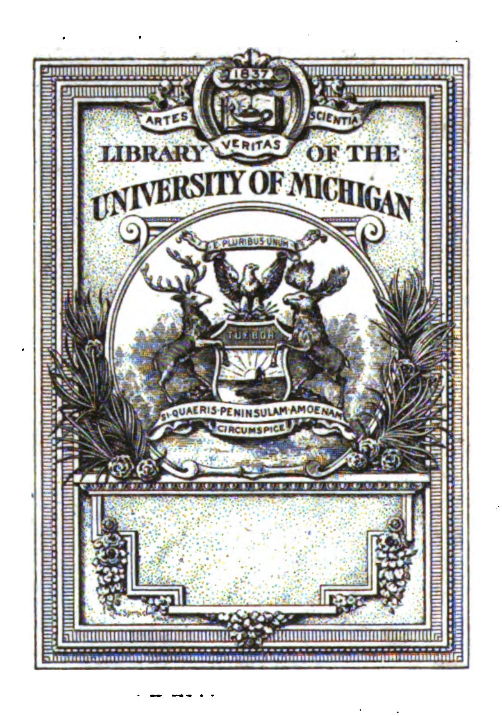

1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



ARCHIV

FÜR

KLINISCHE CHIRURGIE.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. B. VON LANGENBECK,

Geh. Ober-Medicinal-Rath und Professor der Chirurgie, Director des chirurgisch-ophthalmologischen Klinikums der Universität etc. etc.

REDIGIRT

VON

DR. BILLROTH, Prof. der Chirurgie in Wien.

und

DR. GURLT, Prof. der Chirurgie in Berlin.

VIERZEHNTER BAND.

Mit 12 Tafeln Abbildungen und 2 Holzschnitten.

BERLIN, 1872.

VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD.

Unter den Linden No. 68.

Inhalt.

Seite

I. Ueber die tiefen Atherome des Halses. Von Dr. Max Schede . 1
II. Zur Casuistik der Schusscontusionen. Von Dr. Moritz Wahl. (Hierzu Taf. III., Fig. 1.) 23
III. Studien über Fracturen aus dem Hamburger allgemeinen Krankenhause. Von Dr. H. Leisrink. (Hierzu Taf. I.) 46
IV. Beiträge zur mechanischen Behandlung der Gelenkentzündungen. Von Prof. Dr. W. Busch 77
V. Die mechanischen Blutstillungsmittel bei verletzten Arterien, von Paré bis auf die neueste Zeit. Historisch-kritische Darstellung mit Rücksicht auf Physiologie. Preisgekrönt von der medicinischen Facultät zu Würzburg. Von Dr. Albert Adamkiewicz . . 95
VI. Zur Technik der Tracheotomie. Von Dr. H. Bose. (Hierzu Taf. III., Fig. 3, 4.) 137
VII. Zur Galvanokaustik. Exstirpation einer kindskopfgrossen Geschwulst. Mittheilung aus der chirurgischen Klinik des Herrn Prof. von Bruns in Tübingen. Von Dr. A. Böcker. (Hierzu Taf. II.) . 148
VIII. Mittheilungen aus der chirurgischen Casuistik und kleinere Mittheilungen 158
1. Ein Fall von totaler angeborener Alopecie. Von Dr. Max Schede. (Hierzu Taf. III., Fig. 2.) 158
IX. Geschichte und Theorie des Mechanismus der Bruchbildung. Von Prof. Dr. Wernher 161
X. Zur Frage über das Knochenwachsthum. Aus der chirurgischen Klinik zu Breslau. Von Dr. H. Maas. (Hierzu Taf. IV., Fig. 1 - 3.) 198
XI. Ueber Totalnekrosen langer Röhrenknochen. Von Dr. Paul Güterbock 208
XII. Studien über Fracturen aus dem Hamburger allgemeinen Krankenhause. Von Dr. H. Leisrink. (Hierzu Taf. IV., Fig. 4—6.) (Fortsetzung zu S. 76.) 223
XIII. Beiträge zur Lehre von der Heilung der Fracturen. Von Dr. Julius Wolff. (Hierzu Taf. V. und VI.) 270
XIV. Die mechanischen Blutstillungsmittel bei verletzten Arterien, von Paré bis auf die neueste Zeit. Historisch-kritische Darstellung mit Rücksicht auf Physiologie. Preisgekrönt von der medicinischen Facultät zu Würzburg. Von Dr. Albert Adamkiewicz. (Fortsetzung zu S. 136.) 313

Seite

XV. Mittheilungen aus der chirurgischen Casuistik und kleinere Mittheilungen 406
 1. Ein Fall von partieller Otoplastik. Nach eigener Methode ausgeführt. Von Dr. Eduard Láng 406
XVI. Geschichte und Theorie des Mechanismus der Bruchbildung. Von Prof. Dr. Wernher. (Schluss zu S. 197) 409
XVII. Studien über Fracturen aus dem Hamburger allgemeinen Krankenhause. Von Dr. H Leisrink. (Schluss zu S. 269) . . . 432
XVIII. Die mechanischen Blutstillungsmittel bei verletzten Arterien, von Paré bis auf die neueste Zeit. Historisch-kritische Darstellung mit Rücksicht auf Physiologie. Preisgekrönt von der medicinischen Facultät zu Würzburg. Von Dr. A. Adamkiewicz. (Schluss zu S. 405) 453
XIX. Beobachtungsstudien über die Verbreitungswege des Erysipelas migrans. Von Dr. Ludwig Pfleger. (Hierzu Taf. VII., VIII A. und B., IX.) 532
XX. Ein Beitrag zur Lehre von der Verbreitung des Epithelialkrebses auf Lymphdrüsen. Entwickelung des Epithelialkrebses in einer Bronchialdrüse nach einem Oesophaguskrebse. Von Dr. Carl Gussenbauer. (Hierzu Tafel X., XI.) 561
XXI. Mittheilungen aus der chirurgischen Casuistik und kleinere Mittheilungen 622
 1. Eine Methode aus der einen Lippe Substanzverluste der anderen zu ersetzen. Von Prof. Dr. J. A. Estlander. (Hierzu zwei Holzschnitte.) 622
 2. Reposition einer Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten und aussen durch ein Rotationsverfahren. Von Dr. K. v. Mosengeil 632
 3. Zur Extraction von Fremdkörpern aus dem Oesophagus. Von Dr. F. Trendelenburg 633
 4. Ein Fall von Amputatio subtalica. Von Prof. Dr. R. Volkmann 636

I.

Ueber die tiefen Atherome des Halses.

Von

Dr. Max Schede,

erstem Assistenten an der chirurgischen Klinik zu Halle.

Zu Anfang des Jahres 1870 wurden in der Halleschen Klinik kurz hintereinander zwei sogenannte Atheromcysten des Halses exstirpirt, denen sich kürzlich ein dritter analoger Fall anschloss. Herr Professor Volkmann hatte die Güte, mir das interessante Material zur Untersuchung zu überlassen. So hatte ich die seltene Gelegenheit, gleichzeitig drei dieser noch so wenig gekannten und so manches Räthselhafte bietenden Tumoren einer genaueren anatomischen Prüfung unterwerfen zu können. Das Resultat meiner Arbeit erlaube ich mir in nachstehenden Zeilen mitzutheilen, da es geeignet erscheint, Einiges zur richtigen Beurtheilung dieser verhältnissmässig seltenen Geschwülste beizutragen. Ich schicke die Krankengeschichten voraus.

Der erste Fall betraf einen jungen Menschen von 17 Jahren; derselbe, früher vollkommen gesund, hatte zwei Jahre vorher zuerst das Entstehen einer kleinen, rundlichen, glatten, schmerzlosen Geschwulst auf der linken Seite des Halses bemerkt, dicht vor dem vorderen Rand des Musculus sternocleidomastoideus, etwa der Mitte desselben entsprechend. Sie lag unter der Haut und war etwas verschieblich. Da sie gar keine Beschwerden machte, war Anfangs wenig darauf geachtet worden. Allmälig wurde sie aber immer grösser und machte dem Kranken nicht nur durch Entstellung, sondern auch durch eine gewisse Behinderung beim Schlucken ihre Entfernung wünschenswerth.

Am 24 Februar 1870 wurde der Kranke in die Klinik aufgenommen. An der angegebenen Stelle, vor und zum Theil unter dem linken Sternocleido mastoideus findet sich die jetzt fast Gänseei-grosse, längsovale Geschwulst. Dieselbe hat im Uebrigen alle oben angegebenen Eigenschaften bewahrt, ist von vollkommen glatter Oberfläche, die Haut darüber durchaus verschiebbar und von normalem Aussehen. Dagegen ist die Beweglichkeit gegen die tieferen Theile eine sehr beschränkte. Die Consistenz ist die einer deutlichen, nicht sehr gespannten Fluctuation. Offenbar handelte es sich um eine Cyste; welcher Art dieselbe aber sei, darüber konnte man sich nur Vermuthungen erlauben.

Es wurde nun die Punction mit einem gewöhnlichen Hydrocelentroikart gemacht und etwa 30 Gramm einer sehr dicken, rahmähnlichen Flüssigkeit entleert, danach etwa eben so viel gewöhnliche Jodtinctur eingespritzt, die nach kurzem Verweilen in der Cyste wieder herausgezogen wurde. Der Inhalt erwies sich unter dem Mikroskop als bestehend aus lauter grossen, flachen Epithelialzellen in sehr sparsamer Flüssigkeit. Nur wenige der Zellen zeigten ein frisches Aussehen, die meisten waren stark in regressiver Metamorphose begriffen, mehr oder weniger vollgepfropft von Fettkörnchen. Andere waren eine schleimige Umwandelung eingegangen; man sah vollkommen runde, ganz blasse Zellen, denen der Kern fehlte. Bei anderen war er ganz am Rande noch schwach zu sehen, bei wieder anderen war die schleimige Umwandelung auf einen grösseren oder kleineren Abschnitt der Zelle beschränkt geblieben, so dass z. B die eine Hälfte durchaus blass und durchsichtig, die andere nur körnig getrübt war und noch den Kern enthielt. Die Grenze bezeichnete häufig eine ganz scharfe, bogenförmige Linie. Noch klarer stellte sich dies Verhältniss durch die Carminfärbung heraus. Nur sehr wenige Zellen nehmen den Farbstoff vollkommen gleichmässig auf; die schleimig entarteten hatten sich gar nicht mit Carmin imbibirt und erschienen als ungemein blasse, in der Farrant'schen Lösung kaum noch sichtbare Kugeln. Andere Zellen waren sehr wenig, andere zur Hälfte gefärbt, während der Rest ganz blass geblieben war. Eine grosse Anzahl endlich hatte zwar noch einen deutlichen Kern, ihre Gestalt war aber mannichfach verändert, sie waren stark geschrumpft, gar nicht gefärbt und offenbar als alte verhornte Zellen zu betrachten.

Auf den Eingriff erfolgte nur eine geringe Reaction; Patient wurde nach drei Tagen wieder entlassen, jedoch schien schon zu dieser Zeit eine kleine Menge Flüssigkeit sich wieder angesammelt zu haben.

Am 23. März liess sich Patient von Neuem in die Klinik aufnehmen. Die Geschwulst war wieder zur alten Grösse gewachsen und man entschloss sich zur Exstirpation. Ein Längsschnitt über die grösste Höhe der Geschwulst längs des vorderen Randes des Kopfnickers legte die Cyste zunächst blos. Es zeigte sich, dass dieselbe nur sehr lose mit ihrer Umgebung verwachsen war, so dass man sie grossentheils mit Finger und Scalpellstiel ausschälen konnte. Sie lag der Scheide der grossen Halsgefässe unmittelbar auf, konnte aber auf unblutige Weise und ohne alle Verletzung derselben davon abgedrängt werden. Nach hinten erstreckte sie sich ziemlich weit in die Tiefe nach dem Pharynx zu, ja ging sogar ein Stück zwischen Pharynx und Luftröhre hinein Der Balg erschien ungemein fest und derb und war an einzelnen Stellen stark verdickt. Hier er-

schien er auf dem Durchschnitt von Lymphdrüsen-ähnlichem Bau. Der Inhalt war dünner als früher, ausser den Epithelialzellen fanden sich zahlreiche Blut- und Eiterkörperchen.

Die ganze Operation war unerwartet leicht und unblutig von Statten gegangen. Die Wunde wurde nur am oberen Winkel ein Stück genäht, im Uebrigen offen gelassen und ein geöltes Bourdonnet hineingelegt. Reaction erfolgte fast gar nicht. Am 1. April konnte Patient wieder entlassen werden und war kurze Zeit darauf geheilt. Er blieb danach durchaus gesund und ist es auch jetzt noch.

2. Beobachtung. Wilhelm B., 15 Jahr alt, bemerkte vor etwa 1½ Jahren eine kleine, etwa Haselnuss-grosse rundliche Geschwulst an der vorderen Seite des linken Sternocleidomastoideus, etwa in dessen Mitte. Dieselbe machte ihm gar keine Beschwerden und Schmerzen und so geschah nichts dagegen. Mit der Zeit wurde die Anschwellung aber bedeutender und fing an, durch ihre Grösse sowie auch durch die Entstellung lästig zu werden. Da alle angewandten Pflaster und Salben zu keinem Resultate führten, so liess sich Patient in die Hallische Klinik aufnehmen.

Der Knabe ist seinem Alter entsprechend entwickelt, wohl gebildet, gut genährt, sonst gesund. An der angegebenen Stelle findet sich eine anscheinend etwa Hühnerei-grosse, längsovale Geschwulst von grösserem senkrechten als queren Durchmesser. Dieselbe ist schmerzlos, von normaler Haut bedeckt, von glatter Oberfläche und bietet ein deutliches Fluctuationsgefühl. Es wurde eine Cystengeschwulst diagnosticirt und die Exstirpation beschlossen.

Ein senkrechter Schnitt über die Höhe der Geschwulst längs des vorderen Randes des Musc. sternocleidomastoideus legte die dünne Cystenwand bloss. Sie war sehr locker eingebettet und konnte ohne grosse Mühe mit Finger und Scalpellstiel von der Umgebung abgedrängt und total entfernt werden. Sie drang weit in die Tiefe, bis auf die Halswirbel, deren Körper und Querfortsätze man nach der Exstirpation deutlich fühlen konnte. Der gemeinsamen Scheide der Jugularis interna und Carotis lag sie unmittelbar auf, war aber auch mit ihr keine festere Verwachsung eingegangen und leicht auf unblutige Weise zu trennen.

Die Cystenwand war ziemlich dünn, der Inhalt bestand aus dickflüssigem Atherombrei, der bei der mikroskopischen Besichtigung verhornte und verfettete Epidermiszellen zeigte.

Die Wunde wurde nicht genäht, sondern durch ein eingelegtes Charpiebourdonnet offen gehalten. Reaction erfolgte sehr wenig Die Eiterung war sehr gering, die grosse Wundhöhle verkleinerte sich ungemein rasch und Patient konnte schon nach 14 Tagen mit kleiner, oberflächlicher, gut granulirender Wunde entlassen werden.

3. Beobachtung. Anna Sp , 22 Jahre alt, bemerkte zuerst in ihrem 11. Jahre eine kleine Geschwulst in der linken oberen Halsgegend, dicht vor dem Kopfnicker, die, soviel sie sich besinnt, wenig schmerzhaft war und nach Bestand von etwa einem Jahre nach Anwendung eines Pflasters in wenig Tagen von selbst aufging. Es entleerte sich dünner Eiter und nach ganz kurzer Zeit schloss sich die Wunde. Die Affection wurde für eine Lymphdrüsenvereiterung

angesprochen. — Im 17. Jahre bemerkte sie an derselben Stelle eine neue, von Anfang an weiche Geschwulst, die nie Schmerzen verursachte, aber aller Behandlung trotzte und Anfangs langsam, im letzten Jahre aber rascher an Grösse zunahm. Dabei wandelte sich die Anfangs kugelige Gestalt in eine längliche um, und auch der Boden der Mundhöhle wurde im letzten Jahre nach innen hervorgewölbt.

Patientin kam am 24. November 1871 in die chirurgische Klinik. Auf der linken Seite des Halses bemerkt man eine Geschwulst, welche vom Processus mastoideus her und unter dem Angulus maxillae hervortretend, sich in der Länge von etwa 2½ Zoll längs des unteren Randes des Unterkiefers ausdehnt und in einer Entfernung von etwa 1 Zoll von der Mittellinie des Halses ihr Ende erreicht. Die Ausdehnung von oben nach unten beträgt etwa 1½ Zoll. Die Geschwulst ist von normaler, leicht gegen sie verschiebbarer Haut bedeckt, bietet deutlich das Gefühl der Fluctuation, ist mässig stark gespannt und hat eine glatte Oberfläche. Nach innen hat sie den Boden der Mundhöhle nicht unbeträchtlich emporgehoben und ist auch von hier aus deutliche Fluctuation zu constatiren. Irgend erhebliche Beschwerden verursacht sie gar nicht, doch wünscht das junge, sonst blühende Mädchen natürlich der Entstellung wegen dringend von dem Uebel befreit zu werden.

Der Tumor machte durchaus den Eindruck einer Cyste, doch konnte man, da an derselben Stelle schon einmal eine Lymphdrüsen-Entzündung lange bestanden und schliesslich zum Aufbruch geführt hatte, die Möglichkeit, dass es sich auch diesmal wieder um einen kalten Lymphdrüsen-Abscess handle, nicht ganz von der Hand weisen. Auf die Therapie konnte die Unsicherheit der Diagnose von keinem Einfluss sein, jedenfalls musste ein Hautschnitt gemacht werden, um dann entweder den Abscess zu öffnen oder zur Exstirpation der Cyste überzugehen.

Am 27. November wurde ein 2½ Zoll langer Hautschnitt über die Höhe der Geschwulst, parallel dem Unterkieferrand und etwa ½ Zoll von ihm entfernt, geführt. Derselbe legte zunächst den oberen Theil der platt gedrückten Submaxillardrüse bloss, und erst nachdem dieser mit dem Finger und Scalpellstiel nach unten gedrängt war, kam eine glatte Cystenwand zum Vorschein. Dieselbe konnte nur zum Theil, und zwar vorzugsweise in ihrem oberen Umfang, mit dem Finger von ihrer Umgebung getrennt werden. Man bemerkte dabei, dass die Cyste sich noch weit nach oben und in die Tiefe erstreckte und namentlich am Processus styloideus angeheftet war, von welchem sie indessen gleichfalls mit dem Finger abgedrückt werden konnte. Nach unten hin machten festere Verwachsungen einem weiteren Vorgehen in derselben Weise ein Ende. Die Cyste wurde nun angeschnitten und entleerte einen dicken, sehr fettigen Atherombreiähnlichen Inhalt Während nun ein Assistent mit dem Finger in die Oeffnung hineingriff und die Cyste hervorzog, konnten die sich anspannenden Gewebsfasern gefahrlos mit der Cooper'schen Scheere durchschnitten werden, indem man sich immer dicht an die Cystenwand hielt und die Spitze der Scheere gegen dieselbe richtete. So gelang es schliesslich, fast ohne alle Blutung (es brauchte nur eine kleine Arterie unterbunden zu werden) die ganze Cyste rein zu entfernen. Mit den grossen Halsgefässen stand sie in keinem Zusammenhang, lag ihnen

nicht einmal unmittelbar auf. Der Umstand, dass hier etwas festere Verwachsungen mit der Umgebung gefunden wurden, als in den anderen Fällen, kann wohl mit der früheren Lymphdrüsen-Eiterung in Zusammenhang gebracht werden, zu der vielleicht sogar die damals noch sehr kleine und tief gelegene, daher unbemerkt gebliebene Geschwulst den Anstoss gegeben haben mag.

Die Wunde wurde an beiden Enden ein Stück genäht, die Mitte offen gelassen und für freien Abfluss der Wundsecrete gesorgt. Die grosse Höhle verkleinerte sich schnell ohne bedeutende Eiterung und Entzündung. Auch die allgemeine Reaction war unerheblich. Am 6. December wurde die Kranke entlassen und als sie sich am 11. December wieder vorstellte, war nur noch ein enger, in der Heilung begriffener Gang vorhanden.

Der Inhalt bestand auch hier wieder lediglich aus jüngeren und älteren grossen flachen Epithelzellen, die fast durchweg mit zahlreichen Fettkörnchen gefüllt waren.

Die anatomische Untersuchung der exstirpirten Cysten ergab nun für die beiden letzten eine völlige Uebereinstimmung sowohl in ihrem makroskopischen wie mikroskopischen Verhalten. Die erste bot dagegen mancherlei Eigenthümthümlichkeiten dar und verlangt daher eine gesonderte Besprechung.

Was also zunächst die beiden letztoperirten Fälle betrifft, so bestand die Wandung aus einer durchaus gleichmässig starken, etwa $2-2\frac{1}{2}$ Mm. dicken Hülle ziemlich lockeren Bindegewebes. Die Cysten waren einkammerig, die innere Oberfläche vollkommen glatt.

Nachdem sie einige Tage in Müller'scher Flüssigkeit gelegen hatten, wurden sie in starkem Alkohol vollends erhärtet, und liessen sich nun leicht feine Schnitte behufs der mikroskopischen Untersuchung anfertigen.

Es zeigte sich nun, dass bei beiden die innere Oberfläche gleichmässig mit einem mächtigen geschichteten Pflasterepithel ausgekleidet war. Die tieferen Schichten desselben setzten sich theils aus länglich runden, meist aber aus deutlich spindelförmigen Zellen, mit kurzen, fadenförmigen Fortsätzen zusammen, welche senkrecht zur Oberfläche der Cystenwand standen. Die Kerne, die besonders nach Carminbehandlung schön hervortraten, waren zum Theil länglich und dann granulirt und ohne deutliche Kernkörperchen, meistens aber rundlich, die mittlere Partie der Zelle vollkommen ausfüllend, und dann hell und durchsichtig und mit deutlichem Kernkörperchen versehen. — Versuchte man die Epithellage durch Zerzupfen von dem Mutterboden zu trennen, so blieb häufig die unterste Zellenschicht stehen; man sah dann deutlich, wie diese und die nächste Lage mit ihren jetzt scharf hervortretenden spitzen Fortsätzen so genau in einander gegriffen hatten, wie die Zacken zweier Zahn-

räder. Weiter nach der inneren Oberfläche zu folgten nun etwas grössere, mehr rundliche Zellen mit schwach granulirtem Protoplasma und grossem hellem Kern. Noch weiter nach innen wurden die Zellen queroval, um sich dann immer mehr abzuflachen und schliesslich zu ganz dünnen Hornblättchen zu werden. Bis hierher liess sich eine 6—10fache Zellenlage unterscheiden, das Hornstratum hatte eine sehr wechselnde Stärke, war einmal ziemlich dünn und erreichte an anderen Präparaten die doppelte Dicke der übrigen Epithellagen. Bekam man die oberste Schicht der Fläche nach zur Anschauung, so zeigte sie sich als aus grossen polygonalen Platten mit gut erhaltenem Kern zusammengesetzt.

Die dem Epithel zunächst liegenden Partieen der Kapsel bestehen aus ziemlich dichten concentrischen Schichten eines fein fibrillären Bindegewebes. Nur hin und wieder, an sehr dünnen Schnitten, fehlen die Fibrillen und man bemerkt nur eine mehr homogene, blasse, zart granulirte Grundsubstanz. Weiter nach aussen folgen stärkere, wellig verlaufende Bindegewebsbündel, die bald die regelmässige concentrische Schichtung aufgeben und schliesslich ein grobes loses Maschenwerk bilden. Bindegewebskörperchen sieht man nur selten. Das Kapselgewebe ist überhaupt vollkommen frei von jeder zelligen Infiltration; nur haben bei der zuletzt exstirpirten Cyste zahlreiche capilläre Hämorrhagien stattgefunden, offenbar ganz frischen Datums und dadurch entstanden, dass bei der etwas festeren Adhärenz an die Nachbartheile während der Operation eine stärkere Zerrung der Cystenwandung stattgefunden hatte, welche genügte, die zartwandigen Gefässe zu zerreissen. Das ganze Gewebe war von zahlreichen sehr feinen elastischen Fasern durchzogen.

Die Blutgefässe verliefen in allen Richtungen bis nahe an das Epithel heran, waren im Ganzen ziemlich sparsam und auch die weiteren unter ihnen von sehr zarten Wandungen.

Die Bindegewebsmaschen fanden sich durchaus frei von Fettzellen. Nirgends bemerkte man ferner eine Andeutung von Schweiss- oder Talgdrüsen, nirgends einen Haarbalg. — War demnach die anatomische Structur dieser beiden Cysten eine sehr einfache und sofort leicht zu übersehende, so machte die Erkenntniss derselben bei der zuerst exstirpirten bedeutendere Schwierigkeiten.

Zunächst unterschied sie sich schon makroskopisch sehr wesentlich von den übrigen. Bei ungefähr derselben Grösse des ganzen Tumors war die Dicke der Wandung eine erheblich andere. Dieselbe war in diesem Falle durchaus keine überall gleiche, sondern es wechselten dünnere Stellen mit dickeren, die zum Theil als knotige Anschwellungen erschienen. Die Stärke betrug an einzelnen Partieen $1\frac{1}{2}$ Cm., an anderen $\frac{1}{4}$ Cm. Auf dem Durchschnitt erschien die Cystenwand der Hauptmasse nach röthlich weiss, opak, durchaus dem Lymphdrüsengewebe gleichend; doch liess sich nach innen zu eine, wenn auch nicht immer sehr deutlich differencirte dünne Schicht von mehr faseriger Structur unterscheiden. Die innere Cystenoberfläche war nicht gleichmässig glatt, sondern erschien leicht höckerig oder warzig. Auch diese Cyste war übrigens durchaus einkammerig.

Auf den ersten Blick fiel mir die grosse Aehnlichkeit dieser Neubildung mit jener räthselhaften Geschwulst auf, welche v. Langenbeck von genau derselben Körperstelle exstirpirte und die von Lücke untersucht und als innerhalb einer hypertrophischen Lymphdrüse entstandene Atheromcyste aufgefasst und beschrieben wurde (s. v. Langenbeck, Beiträge zur chirurgischen Pathologie der Venen, in dessen Archiv, Bd. I. S. 14, und Lücke, Ueber Atheromcysten der Lymphdrüsen, daselbst S. 356). Ich glaubte demnach Anfangs, eine von den anderen Cysten wesentlich verschiedene Bildung vor mir zu haben, zumal auch die ersten Schnitte mir genau dieselben Bilder lieferten, wie sie Lücke in dem genannten Aufsatz entwirft.

Es zeigte sich nämlich, dass das auch hier vorhandene Epithel, auf welches ich gleich ausführlicher zurückkomme, sich nicht aus einer Lage einfachen, geschichteten, fibrillären Bindegewebes erhob, sondern einen so dicht mit lymphoiden Elementen erfüllten Mutterboden hatte, dass derselbe Anfangs durchaus als Lymphdrüsengewebe imponirte. Erst als es mir gelang, von der sehr gut in Müller'scher Flüssigkeit und Alkohol erhärteten Cystenwandung feine Schnitte durch ihre ganze Dicke zu gewinnen, führte mich eine genaue Untersuchung dazu, mit vollkommener Sicherheit eine derartige Annahme auszuschliessen, und zu einer, wie ich glaube, befriedigenden Erkenntniss der Verhältnisse zu kommen.

Die ganze innere Oberfläche der Cyste war auch hier mit einem mächtigen geschichteten Pflasterepithel ausgekleidet, welches sich aber doch einigermaassen von dem der anderen Cysten unterschied. Zunächst gelang es viel schwerer, es in erwünschter Weise zur Ansicht zu bringen, da es sich ausserordentlich leicht von der eigentlichen Cystenwand ablöste; ich half mir schliesslich dadurch, dass ich die Schnitte durch die in der Weise doppelt zusammengelegte Cystenwand führte, dass die epithelialen Flächen sich berührten.

Die tiefste Zellenschicht bestand auch hier wieder wesentlich aus spindelförmigen, dicht aneinander gedrängten Zellen, doch war nirgends der Kern sehr deutlich zu erkennen. Verhältnissmässig häufig gelang es, einzelne stehen gebliebene Zellen der tiefsten Schicht zur Anschauung zu bekommen. Dieselben zeigten verschiedene Grössen und Formen, unter denen, wie gesagt, die Spindelform die häufigste war. Andere aber hatten bald die Gestalt eines Keils, dessen Basis in die Cystenhöhlung hineinragte, bald die langer blasser Stäbchen von etwa der doppelten Länge der gewöhnlichen Spindelzellen dieser Lage, bald die von länglichen Prismen. Die Zellen waren durchweg sehr blass, die Kerne bald deutlich erkennbar, bald nicht. Auch die folgenden Lagen von mehr runden Zellen, die sich nach der Oberfläche zu immer mehr abplatteten, unterschieden sich von denen der anderen Cysten durch ihre Blässe und die geringere Deutlichkeit des Kerns.

An günstigen Schnitten konnte man auch hier constatiren, dass die Zellen der tiefsten Schicht sich mit ihren kurzen fadenförmigen Fortsätzen in die Matrix einsenkten; an anderen Stellen liess sich nur eine ziemlich regelmässige, gezackte Begrenzungslinie unterscheiden, an wieder anderen endlich wurde auch diese durch zahllose junge, ganz den Lymphkörperchen gleiche Zellen verdeckt.

Letztere waren vielfach so dicht gedrängt, dass sie die Einsicht in die Structur des Gewebes überhaupt unmöglich machten. Nach Durchmusterung einer grösseren Anzahl von Präparaten, von denen ein Theil vorher durch sanftes Schütteln in dünner Kochsalzlösung von der Mehrzahl der lymphoiden Elemente befreit war, stellte sich nun Folgendes heraus:

Die zunächst dem Epithel benachbarten Kapselpartieen boten

keinesweges überall ein gleiches Verhalten. Allgemein ausgedrückt, kann man sagen, dass alle Grade der zelligen Infiltration und alle Entwickelungsstufen jungen Bindegewebes vertreten waren. Hier sah man eine blasse, fest homogene, schwach körnige Grundsubstanz mit wenig eingestreuten jungen, den weissen Blutkörperchen analogen Zellen, dort ein unregelmässiges Gewirr von ganz schmalen, blassen, stark geschlängelten Bindegewebsfibrillen, ohne alle Andeutung von Längsstrichelung. An anderen Orten zeigte sich ein sehr feines Reticulum von cytogenem Bindegewebe, von einzelnen breiteren, starren Fibrillen mit deutlicher Längsfaserung durchzogen. Dasselbe ging ohne scharfe Grenze in die Umgebung über. An wieder anderen fanden sich einfache concentrische Bindegewebszüge mit zahlreichen grossen, langgeschwänzten und sich stark mit Carmin imbibirenden Zellen, oder die Spalträume waren von langen Reihen und spindelförmigen Anhäufungen junger Zellenbruten gefüllt. Endlich zeigten sich hin und wieder auch Partieen, die schon jungem Narbengewebe glichen: in einem dichten und festen blassen Gewebe mit zarter, der Cystenoberfläche paralleler Faserung erschienen zahlreiche, alle in der Längsrichtung verlaufende, sehr schmale und wenig saftreiche spindelförmige Bindegewebskörperchen mit langen Fortsätzen. — An diesen Stellen war die Durchsetzung mit weissen Blutkörperchen nur noch eine sehr schwache

Die kleinzellige Infiltration war nun überhaupt in der nächsten Nähe des Epithels am allerstärksten, an nicht geschüttelten oder ausgepinselten Präparaten, wie gesagt, so dicht, dass sie ganz das Ansehen von Lymphdrüsengewebe zu wiederholen schien, ohne jedoch selbstverständlich eine Differenzirung in einzelne Follikel erkennen zu lassen. In den tieferen Schichten der Kapsel liess sie an Dichtigkeit erheblich nach, wenn sie auch immer noch sehr bedeutend blieb. Hier überwogen die etwas späteren Stadien der Organisation, die grossen, saftreichen, vielgestaltigen Zellen, die blassen, schmalen Fibrillen, aber es fanden sich auch noch sehr zarte Maschenwerke, die mit lymphoiden Elementen erfüllt waren, sowie auf der anderen Seite grobmaschiges, aus breiten, unregelmässigen, wellig verlaufenden Fibrillen bestehendes Bindegewebe.

Die ganze eben beschriebene Lage hatte im Mittel eine Stärke

von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Mm. Dann folgte an allen Präparaten, die von dickeren Stellen der Cystenwand entnommen waren, eine scharf abgegrenzte, schmale Schicht gewöhnlichen, ziemlich dicht gefügten, mässig stark zellig infiltrirten Bindegewebes von der Cystenoberfläche paralleler Faserung. Dieselbe schied die Cystenwand in zwei durchaus differente Theile; denn unmittelbar auf sie folgte nun reines Lymphdrüsengewebe mit deutlich abgegrenzten Follikeln, zwischen welche das oben erwähnte Bindegewebsstratum breite Fortsätze schickte.

Die Vascularisation des Kapselgewebes war eine ausserordentlich reichliche. Häufig sah man bei 300 facher Vergrösserung 4 – 6 quer durchschnittene kleine Arterien in einem Gesichtsfeld. Die Gefässe durchzogen das Gewebe in allen Richtungen, doch prävalirte bei Weitem ein der Oberfläche paralleler Verlauf, so dass bei senkrecht geführten Schnitten fast nur Querschnitte derselben zur Ansicht kamen. Nirgends aber konnte eine Gefässcommunication zwischen dem Drüsengewebe und der dem Epithel näher liegenden Schicht entdeckt werden. Die kleinzellige Infiltration war überall in der unmittelbaren Umgebung der Blutgefässe am stärksten.

Nach alle dem lag mir eine Geschwulst vor, welche der von Lücke im ersten Bande dieses Archivs beschriebenen zum mindesten sehr ähnlich war; die Vergleichung mit den beiden übrigen, gleichzeitig untersuchten Cysten musste mich indessen zu einer ganz anderen und, wie ich glaube, richtigeren Auffassung der gesehenen Bilder führen. Meiner Ueberzeugung nach handelt es sich in allen drei Fällen um durchaus analoge Bildungen; nur kam in den beiden letztoperirten eine unveränderte, gleichsam normale Cyste zur Untersuchung, im ersten eine im Zustand starker entzündlicher Reizung befindliche.

Man erinnert sich, dass bei dem ersten Patienten kurze Zeit vor der Operation eine Punction mit nachfolgender Injection von reiner Jodtinctur gemacht worden war. Die Cyste hatte sich rasch wieder gefüllt und war dadurch schliesslich ein energischeres Einschreiten veranlasst worden. Es hatte also ein heftiger Reiz auf die innere Cystenwand eingewirkt, ein Reiz, der, wie wir wissen, häufig genügt, das ganze Epithel zu vernichten und eine Verödung des Sackes herbeizuführen, der, wie ich mich bei Versuchen an

Thieren oft überzeugt habe, ganz geeignet ist, eine sehr energische Auswanderung weisser Blutkörperchen, also eine starke kleinzellige Infiltration herbeizuführen, schon wenn er nur auf die unverletzte äussere Haut applicirt wird. So erklärt sich auf das Ungezwungenste sowohl das sehr hinfällige, wenn ich so sagen darf, kranke Epithel, dessen Zellenkerne nur selten deutlich zu erkennen waren, wie auch die ganz besonders starke Anhäufung junger Zellen in den der inneren Oberflädhe zunächst liegenden Schichten, die natürlich lebhafter auf den Entzündungsreiz reagiren mussten, als die entfernteren. Es waren seit der Jodeinwirkung mehrere Wochen verflossen: daher überall schon die beginnende Organisation, überall junges, neugebildetes Bindegewebe in den verschiedensten Stadien der Entwickelung. Und wiederum war der ganze Umbildungsprocess, die Vernichtung des alten und der Ersatz durch junges Gewebe in den der Epithellage unmittelbar angrenzenden Schichten ein viel radicalerer gewesen, als in den tiefsten, wo nur eine verhältnissmässig leichte Infiltration des erhalten gebliebenen alten Bindegewebes stattgefunden hatte.

Was nun das echte Lymphdrüsengewebe der vom Epithel entfernteren Partieen der Cystenwand angeht, so halte ich dafür, dass es sich hier einfach um ganz gewöhnliche, entzündlich geschwellte Lymphdrüsen handelt, die bei der Vergrösserung der Cyste und der Beengtheit des Raumes sich platt gedrückt und derselben aussen flach angelegt haben. Ihre Abgrenzung von der eigentlichen Cystenwand war, wenn auch makroskopisch nicht überall leicht zu sehen, doch mikroskopisch aller Orten deutlich zu erkennen. Ich habe schon oben erwähnt, dass eine directe Gefässverbindung zwischen beiden Abschnitten der Wandung nicht hatte constatirt werden können.

Ich bin also durchaus der Ansicht, dass alle Anhäufungen lymphoider Elemente in der eigentlichen Cystenwand, sowie alle sonstigen Verschiedenheiten mit den anderen beiden Cysten lediglich entzündlichen Ursprungs sind und mit wirklichem Lymphdrüsengewebe gar nichts zu thun haben, und dass das wahre Drüsengewebe rein secundär geschwellten und der Cystenwand aussen mehr oder weniger fest adhärenten gewöhnlichen Lymphdrüsen angehört, über deren zahlreiches Vorhandensein an diesem Orte man sich wohl nicht wundern wird.

Ich kann natürlich nicht positiv behaupten, dass die von Lücke so sorgfältig untersuchte Atheromcyste der oben beschriebenen vollkommen identisch und in gleicher Weise aufzufassen sei. Die Vermuthung, dass dem doch so sein könne, liegt aber so nahe, dass ich nicht umhin kann, sie hier ausdrücklich auszusprechen. Ich erlaube mir zugleich daran zu erinnern, dass es sich in dem Lücke'schen Falle um eine Cyste handelte, welche vor der Exstirpation vielfach sehr energischen therapeutischen Angriffen ausgesetzt gewesen war. Es waren nach der Punction drei Jahre hindurch abwechselnd Leinwandstreifen und elastische Katheter in die Oeffnung gelegt, Jodtinctur und concentrirte Höllensteinlösung eingespritzt, ein Haarseil hindurchgezogen und wieder vier Monate lang Jod injicirt, ehe die Radicaloperation beschlossen wurde. Was Wunder, dass die entzündlichen Veränderungen im Cystenbalg so hochgradig geworden waren, dass ohne den controlirenden Vergleich mit früher unberührt gebliebenen Cysten eine richtige Auffassung der anatomischen Verhältnisse fast unmöglich geworden war.

Wenn ich demnach weder mit Lücke die Lymphdrüsen, noch mit v. Langenbeck die Scheide der grossen Halsgefässe (l. c. S. 55), mit welcher ja keine der drei Cysten fest verwachsen war, für den Mutterboden dieser Geschwülste halten kann, so fragt es sich, welchen Ursprung wir ihnen dann vindiciren müssen.

Es handelt sich hier um Bildungen, die einerseits mit den ächten Atheromen, andererseits mit den Dermoiden mancherlei Berührungspuncte haben, ohne dass man sie jedoch weder mit den einen noch mit den anderen einfach zusammenwerfen könnte. Die einfache bindegewebige Kapsel, die Auskleidung mit geschichtetem Pflasterepithel, der bald dünnere bald dickere Atherombreiähnliche Inhalt lässt sie als den Atheromen sehr nahe stehende Formationen erscheinen. Es trennt sie aber von ihnen völlig ihre Lage tief unter der Cutis und dem subcutanen Zellgewebe, sowie auch der Umstand, dass bei keiner bisher eine Andeutung von einem Ausführungsgang gefunden wurde, was doch bei den wirklichen Atheromen bei genauer Untersuchung die Regel sein dürfte.

Der Ort ihres Vorkommens spricht entschieden für eine noch grössere Verwandtschaft mit den Dermoiden. Am Boden der

Mundhöhle (unter der Form der Ranula) und zu den Seiten des Zungenbeins, mehr nach dem Kieferwinkel zu, sind ja Dermoide nicht so selten (s. Lücke's „Geschwülste" in v. Pitha-Billroth's Handbuch der Chirurgie, S. 124). Auch sie pflegen hier in naher räumlicher Beziehung zu den Scheiden der grossen Gefässe zu stehen, wie das ja bei unseren zwei ersten Kranken der Fall war; oder sie sind mit ihr fest verwachsen, wie die zwei von v. Langenbeck operirten Cysten. Lücke fügt ausdrücklich hinzu, dass ihre Anheftung nach oben am Processus styloideus zu sein pflege, an welchem wieder auch die erste der von v. Langenbeck und die letzte der von Volkmann operirten Geschwülste angewachsen waren. Dagegen zwingt uns der constante Mangel an allen complicirteren Gebilden (Drüsen, Haaren, Zähnen etc.), sie doch von den eigentlichen Dermoiden zu trennen, obwohl uns, wie wir gleich sehen werden, eine weitere Betrachtung darauf führen wird, auch für sie ein Vitium primae formationis, wenn auch etwas anderer Art, in Anspruch zu nehmen, und ihre erste Anlage in eine frühe Periode des Fötallebens zurück zu datiren.

Bekanntlich kommen am Halse, genau an den Stellen, an welchen die in Rede stehenden sogenannten Atherome gefunden wurden, nämlich in der Gegend zwischen Processus mastoideus und dem Zungenbein, so wie etwas tiefer, zwischen Kehlkopf und Musc. sternocleidomastoideus, Cysten serösen oder schleimigen Inhalts vor, denen man, in Ermangelung einer klaren Vorstellung von ihrer eigentlichen Natur, den ontologischen Namen „Hydrocele colli" gegeben hat.

Roser war meines Wissens der erste, der sich in Beziehung auf sie dahin aussprach, dass „gewisse Cysten am Halse aus einem in die Länge gezogenen, an beiden Enden obliterirten Kiemengang hervorgehen möchten." Nach seiner Ansicht gehört ein Theil der Ranula-Bälge zu diesen, von ihm Kiemengangcysten genannten Bildungen. Ueberhaupt ist er geneigt, „fast alle Dermoide oder mucösen Cysten der oberen Halsgegend, welche aus früher Jugend stammen, in diese Categorie zu rechnen" (s. Roser, Handbuch der anatomischen Chirurgie, 4. Aufl., S. 175).

Ein Jahr später äusserte sich Heusinger in ähnlicher Weise (s. dessen Arbeit „Zu den Halskiemenbogen-Resten", Virchow's

Archiv 33, S. 179), er glaubt, „gewisse einfache Cystome am Halse als Retentionscysten, hervorgegangen aus Resten der Kiemenspalten,“ auffassen zu müssen. Er erwartet von solchen „Kiemenfistelcysten“ dass sie einfach oder höchstens durch ein oder das andere Septum getheilt, dass sie mit Schleimhaut ausgekleidet seien, und meint, dass man gewöhnlich doch Spuren der Mündung finden müsse. Heusinger hat aber offenbar vorzugsweise Cysten im Sinne, die im extrauterinen Leben durch späteren Verschluss der Enden einer ausgebildeten Kiemengangsfistel etwa einmal entstehen können, wie er ja eine einschlägige Beobachtung beibringt; denn sonst scheint mir weder das zweite noch das dritte Postulat eine Berechtigung zu haben. Die Kiemenspalten schliessen sich normaler Weise schon in der fünften Woche des Embryonallebens (s. Kölliker's Entwicklungsgeschichte des Menschen etc., S. 133), während die ersten Anlagen von Schleimdrüsen im Vorderdarm in eine viel spätere Zeit, nämlich erst in den vierten Monat fallen (Kölliker, l. c. S. 357). Schliesst sich also die Kiemenspalte zur gewöhnlichen Zeit bis auf eine kleine Stelle, gleichgültig in welcher Entfernung von den beiden Enden, so wird man hier wohl das Epithel der früheren Spalte, aber keine ausgebildete Schleimhaut erwarten dürfen, während auf der anderen Seite das Vorhandensein wahrer Schleimhaut in ganz offenen Halsfisteln durch ein Hineingezogenwerden der Pharynxschleimhaut beim weiteren Wachsthum erklärt werden könnte. Exacte Untersuchungen sind mir aber auch darüber nicht bekannt. Was die andere von Heusinger aufgestellte Bedingung anlangt, so wird man Spuren eines Ausführungsganges natürlich stets vergeblich da suchen, wo nie einer dagewesen ist.

Auch Lücke (Geschwülste, S. 108) nimmt eine congenitale Anlage für „einfache, glattwandige, seröse Cysten“ an, „welche sich gewöhnlich zur Zeit der Pubertät manifestiren und eine verhältnissmässig tiefe Lage einnehmen.“ Er erklärt sich mit der oben citirten Ansicht Roser's, dass sie mit den Halsfisteln in einem bestimmten Zusammenhange ständen, für einverstanden.

Endlich nimmt auch Virchow in einer Mittheilung über „ein tiefes auriculares Dermoid des Halses“ (in dessen Archiv, 35, S. 208) für „manche sogenannte Atherome des Halses“ eine

gleiche Entstehung in Anspruch. Er schlägt den allgemeinen Namen: „Geschwülste der Kiemenspalten“ vor.

Es ist demnach die Auffassung von der congenitalen Anlage einer Reihe von Halscysten eine ziemlich allgemein recipirte, und ich nehme keinen Anstand, denselben Ursprung auch in Bezug auf die drei von mir untersuchten Fälle für den bei Weitem wahrscheinlichsten zu halten.

Für die Richtigkeit dieser Annahme spricht noch ein eigenthümlicher Umstand, den ich bisher noch nicht erwähnt habe; denn gewiss ist es mehr als blosser Zufall, dass die Zwillingsschwester des zuerst behandelten Kranken zwei unvollständige äussere Kiemenfisteln dicht vor beiden äusseren Gehörgängen besitzt, von denen die rechte nur ein flaches Grübchen darstellt, die linke aber ein Borstenhaar 4—5 Mm. tief eindringen lässt.

Aus den in der Literatur bekannt gewordenen Fällen von Halscysten lässt sich nun aber ferner in der That der Nachweis führen, nicht nur dass sie dem Ort ihres ersten Auftretens nach den einzelnen Kiemenspalten entsprechen, also den verschiedenen Stellen, wo auch angeborene Halsfisteln beobachtet werden, sondern auch, dass sie bei ihrem weiteren Wachsthum, so lange sie nicht excessive Dimensionen annehmen, mit grosser Regelmässigkeit einen ganz bestimmten Verbreitungsbezirk inne halten.

Die angeborenen Halsfisteln hat man an vier verschiedenen Orten beobachtet, welche sich auf ungezwungene Weise auf die vier Kiemenspalten zurückführen lassen. Als Residuen der ersten Spalte würden die dicht vor dem äusserem Gehörgang liegenden aufzufassen sein, von denen Heusinger zuerst einen Fall beschrieben hat. In dieselbe Categorie gehört auch die Schwester unseres ersten Patienten. Zufällig sah ich dieselbe Missbildung, ebenfalls doppelseitig, noch bei einem jungen Manne, obwohl gerade sie offenbar zu den selteneren gehört. Dies ist zugleich die einzige Fistel, welcher keine der bekannten Cystenbildungen zugeordnet werden kann.

Noch weit seltener werden Fisteln beobachtet, die man als Residuen der zweiten Kiemenspalte zu betrachten berechtigt ist. Mir ist aus der Literatur nur ein einziger derartiger Fall bekannt geworden, welcher ebenfalls von Heusinger in seinem Aufsatze über „Halskiemenfisteln von noch nicht bekannter Form“ be-

schrieben wurde, von ihm selbst indessen mit zu den tiefer gelegenen Fisteln der dritten Spalte gerechnet wird (s. Virchow's Archiv 29, S. 361). Mir erscheint letzteres indessen nicht statthaft, denn die äussere Oeffnung, die bei dem 7jährigen Kinde $\frac{1}{2}$ Cm. höher als der obere Rand der Cartilago thyreoidea, und 22 Mm. vor dem vorderen Rande des Musc. sternocleidomastoideus, also ziemlich dicht vor und unter dem Angulus maxillae lag, würde genau der Stelle entsprechen, an welcher die so häufigen Cysten hervortreten, die das Trigonum colli superius ausfüllen, und wegen ihrer schon oben erwähnten, wie es scheint ziemlich constanten Beziehung zum Processus styloideus, welcher ja aus dem zweiten Kiemenbogen entsteht, als Erkrankungen der zweiten Kiemenspalte aufzufassen sein dürften. Unter 64 genauer beschriebenen Halscysten gehören 23 dieser Categorie an. Wenn sie grösser werden, nehmen sie regelmässig den Raum zwischen dem Proc. mastoideus und dem Zungenbein ein, erscheinen als querovale, dem unteren Kieferrande parallele Geschwülste, wölben den Boden der Mundhöhle hervor, so dass man auch vom Munde aus die Fluctuation constatiren kann, und erstrecken sich oft noch ein Stück an der Basis des Gehirns hin. Sie bilden mit den noch häufigeren, aus der dritten Kiemenspalte hervorgehenden Cysten die grosse Mehrzahl sämmtlicher bisher beobachteten Geschwülste dieser Art.

Dieser letzten möchte ich nämlich die Fisteln zuschreiben, welche etwa in der Höhe der Mitte der Cartilago thyreoidea, zwischen dieser und dem vorderen Rande des Kopfnickers münden, ebenso die Cysten, welche sich zuerst genau an der gleichen Stelle zeigen, und deren Zusammenhang mit den grossen Hörnern des Zungenbeins, die ja aus dem dritten Kiemenbogen entstehen, häufig ausdrücklich hervorgehoben wird. Bei weiterem Wachsthum nehmen sie stets eine eiförmige Gestalt mit grösserem senkrechten als queren Durchmesser an. Schliesslich können sie den ganzen Raum vom Proc. mastoideus vor und unter dem Kopfnicker bis zum Jugulum einnehmen. In die Tiefe entwickeln sie sich nach der Wirbelsäule hin, zwischen diese und den Pharynx, auch wohl zwischen letzteren und den Kehlkopf. Sie sind die häufigsten von allen Halscysten, unter 64 Fällen gehören 39 ihnen an.

Unter den Fisteln überwiegen dagegen an Zahl bei Weitem

die der vierten Spalte, deren äussere Oeffnung in der Gegend der Sternoclavicular-Articulation, etwa ½ Cm. darüber, an der inneren oder äusseren Seite der Sternalportion des Kopfnickers gefunden wird. Die Heusinger'sche Zusammenstellung ergiebt, dass sie unter 50 Fällen von Kiemenfisteln 40 Mal vorkam. Dagegen sind die Cysten in dieser Gegend recht selten. Vielleicht lassen sich dazu die in Gurlt's Zusammenstellung der serösen Halscysten (s. Gurlt, Ueber die Cystengeschwülste des Halses, Berlin 1855) unter Nr. 7 und Nr. 16 aufgeführten Beobachtungen rechnen; die Cysten entstanden unmittelbar auf oder über der Clavicula und die eine entwickelte sich zum Theil unter das Sternum.

Wenn sich demnach ganz bestimmte Beziehungen der Halscysten zu den angeborenen Fisteln nicht in Abrede stellen lassen, so liegt es wohl sehr nahe, alle einfachen Geschwülste der Art, mögen sie nun serösen, schleimigen oder atheromatösen Inhalt haben, als im Wesentlichen gleichartige Bildungen aufzufassen. Ist die Ansicht Remak's die richtige, wenn er annimmt, „dass die Kiemenspalten dadurch entstehen, dass der Schlund nach aussen durchbricht, nicht die Haut nach innen, auch nicht in der Weise, dass beide Theile einander entgegenkommen", so würde sich ferner ein sehr einfaches Verhältniss zwischen diesen Atheromen und serösen Cysten auf der einen und den an gleicher Stelle vorkommenden Dermoiden auf der anderen Seite herausstellen. Denn während letztere durchaus den heterotopischen Gewächsen beigezählt werden müssten, hervorgegangen aus versprengten, in die verwachsenden Kiemenspalten eingeschlossenen Cutiskeimen, so würden erstere nur als einfache Retentionscysten aufzufassen sein; wir müssen uns ja die Ränder der Spalten von den Häuten des Schlundes oder Vorderdarmes ausgekleidet denken, und da diese zur Zeit der Verwachsung der Kiemenspalten (also der ersten Anlage der Cyste) nur Epithel, aber keine drüsigen Gebilde besitzen können, so wird bei einer unvollständigen Obliteration die so gebildete grössere oder kleinere Höhle eben auch nur mit diesem Epithel ausgekleidet sein und nur mit seinen Producten erfüllt werden können. Dass nun später der Inhalt bald atheromatös, bald schleimig, bald serös gefunden wird, kann uns in keiner Weise veranlassen, den Gedanken an einen gleichen Ursprung aller dieser Cysten aufzugeben. Es ist ja gerade für

die Retentionscysten bekannt und besonders von Virchow hervorgehoben, dass der ursprüngliche Inhalt bei längerem Verweilen in der Cyste den mannichfachsten Umwandlungen unterworfen ist, und dass die späteren Producte des secernirenden Epithels oft mit den anfänglichen gar keine Aehnlichkeit mehr haben. Finden wir doch ein Gleiches bei den Dermoiden; erst vor wenigen Tagen wurde in der hiesigen Klinik ein solches von der Nasenwurzelgegend exstirpirt, welches neben Haaren klares Serum enthielt. In unserem ersten Fall waren die Epithelzellen des Inhalts in schleimiger Metamorphose begriffen; vielleicht hätte man später dünnes Serum darin gefunden. Die zweite Cyste enthielt gewöhnlichen Atherombrei. Bei der dritten waren die Epidermiszellen in einer so ausserordentlich starken fettigen Metamorphose begriffen, dass auch hier vielleicht später das Contentum ein ganz anderes Aussehen gewonnen hätte. Ausserdem ist ja selbst das Secret der angeborenen Halsfisteln bald serös, bald schleimig, bald eitrig, und in wieder anderen Fällen besteht nur eine Absonderung von käsigen Epithelmassen.

In der That ist nun auch eine strenge Sonderung dieser Cysten ihrem Inhalt nach eigentlich gar nicht möglich, denn es kommen alle Uebergänge, vom klaren Serum bis zum dicken, fettigen Atherombrei, vor. Bald beschreiben die Autoren die Flüssigkeit als serös mit albuminösen Flocken, bald ist sie blutig gefärbt. Bald erscheint sie schleimig und fadenziehend, bald gelblich, serös-eitrig; einmal ist sie bloss trübe und undurchsichtig, dann weiss und milchig, dann bräunlich und von dicklicher Consistenz. Was ist da Atherom, was Hydrocele colli?

Die spärlichen mikroskopischen Untersuchungen des Inhalts sogenannter seröser Cysten constatiren meistens das Vorhandensein von Epithelschuppen. Das ist aber auch so ziemlich Alles, was sich aus ihnen entnehmen lässt. Mikroskopische Untersuchungen der Bälge solcher Cysten liegen noch gar nicht vor; leider erfahren wir auch aus der Burow'schen Mittheilung über drei exstirpirte seröse Halscysten nicht einmal, ob dieselben mit einem Epithel ausgekleidet waren (s. dieses Archiv Bd. XII. S. 3).

Alle diese Halscysten scheinen der Anzahl nach, welche einzelne Chirurgen gesehen haben, gar nicht so selten zu sein, indessen ist die Literatur darüber noch ziemlich spärlich. Gurlt

stellte in seiner 1855 erschienenen Arbeit 44 Fälle von sogenannten serösen, 6 von Cysten mit breiigem Inhalt zusammen, von denen einzelne jedoch wohl nicht hierher zu rechnen sind. Esmarch sah 6 Atheromcysten (s. Boockholtz, Inaugural-Dissertation, Ueber Atheromcysten auf den Gefässscheiden des Halses, Kiel 1869), von v. Langenbeck werden 4 näher erwähnt, von denen er drei exstirpirte (s. dessen Beiträge zur chirurgischen Pathologie der Venen, v. Langenbeck's Archiv Bd. 1 und Busch, Statistischer Bericht etc., ebendas. Bd XIII. S. 1). Eines weiteren Falles gedenkt Lücke (Virchow's Archiv Bd. 28. S. 381). Drei Cysten mit serösem Inhalt werden von Burow beschrieben (s. o.). Volkmann exstirpirte ausser den oben erwähnten vor Jahren eine vierte Cyste mit Atherombrei-ähnlichem Inhalt; die Geschwulst war bei einem 18jährigen Manne vor einigen Jahren entstanden, war Gänseeigross, von längsovaler Gestalt und reichte längs des vorderen Randes des rechten Sternocleidomastoideus und zum Theil von ihm bedeckt, bis nahe zum Jugulum hinab. Sie erstreckte sich nicht sehr weit in die Tiefe, immerhin aber an den grossen Gefässen vorbei, die in ihrer unmittelbarsten Nähe lagen, aber bei der Operation nicht entblösst wurden. Letztere war sehr einfach und leicht und wurde die Ausschälung grösstentheils mit dem Finger bewerkstelligt. Die Blutung war gleich Null, die Heilung erfolgte in kürzester Zeit.

Der Inhalt war ein sehr dicker Brei, so dass Anfangs an eine verkäste Lymphdrüse gedacht wurde, die Cyste war einkammerig, dünn und glattwandig. Eine histologische Untersuchung wurde nicht vorgenommen.

Es ist von mehreren Seiten hervorgehoben, dass die Neubildungen am Halse congenitalen Ursprungs schon in früher Jugend oder doch in der Pubertätszeit zur Entwickelung kommen. Roser stellt die frühe Entstehung überhaupt als Bedingung auf, wenn man sie als Residuen der Kiemenspalten ansehen wolle. Im Allgemeinen ist das auch richtig, namentlich überwiegt die Zahl der in den ersten 30 Jahren auftretenden Halscysten die der später entstehenden um das dreifache. Unter 53 Fällen, für welche nähere Angaben dafür vorliegen, wurden sie zuerst bemerkt

im 1.—10.	Jahre	9 Mal		im 31.—40.	Jahre	6 Mal
„ 11.—20.	„	21 „		„ 41.—50.	„	5 „
„ 21.—30.	„	10 „		„ 51.—60.	„	2 „

Immerhin bleiben aber auch für das spätere Alter einzelne Fälle übrig, welche sich zunächst in nichts von den übrigen unterscheiden lassen, so dass ich auf den Ort der ersten Entstehung und die Art der Ausbreitung bei weiterem Wachsthum ein grösseres Gewicht legen möchte, als auf das Lebensalter.

Die Geschlechter scheinen gleichmässig zu diesen Missbildungen disponirt zu sein. Sie fanden sich 31 Mal bei männlichen, 29 Mal bei weiblichen Individuen. Dagegen überwiegt in etwas die linke Halsseite mit 31 gegen 22 rechtsseitige Cysten.

Vielleich lassen sich auch noch einige andere der am Halse vorkommenden Cysten als congenitale Störungen auffassen und den bisher besprochenen anreihen; ich meine zunächst einen Theil der Blutcysten. Sicherlich gehört ja eine Anzahl derselben in eine durchaus andere Categorie, und muss man ihre Entstehung mit Gefässectasien in Zusammenhang bringen, so namentlich diejenigen, welche sich compressibel erweisen und bei denen die Punction keine Verminderung des Inhalts bewirkt. Diese entsprechen aber auch in Bezug auf ihre Lage selten genau den serösen oder atheromatösen Balggeschwülsten. Dagegen bleiben einige andere übrig, die in früher Jugend genau an den den Kiemenspalten entsprechenden Stellen zum Vorschein kommen, nicht durch Druck zum Verschwinden gebracht werden können und vor der Punction sich durch nichts von den serösen oder atheromatösen Cysten unterscheiden lassen. Diese Blutcysten füllen sich nach der Punction nur langsam, im Verlauf von Wochen, wieder an und werden unter Umständen durch die Jodinjection zur dauernden Verödung gebracht.

So sah ich während meiner Studienzeit in der Billroth'schen Klinik in Zürich eine Hühnereigrosse Cyste an der linken Seite des Halses, neben der Schilddrüse, bei einem 3½jährigen Mädchen (s. Billroth, chirurgische Erfahrungen, in diesem Archiv, Bd. X., S. 108). Dieselbe war wahrscheinlich congenital und entleerte bei der Punction unverändertes flüssiges Blut. Nachdem sie sich im Verlauf von 14 Tagen wieder gefüllt hatte, wurde sie von neuem pungirt und durch eine nachfolgende Jodinjection

dauernd geheilt. Ein ganz analoger Fall wurde im Jahre 1868 in der Hallischen Klinik beobachtet. Auch dieser betraf ein 3jähriges Mädchen; die Cyste von der Grösse etwa eines Borsdorfer Apfels nahm das linke obere Halsdreieck ein, war nicht sehr prall gefüllt, durch Druck nicht zu verkleinern. Die Punction ergab ebenfalls einen rein blutigen Inhalt. Als der Balg sich in einigen Wochen wieder gefüllt hatte, wurde auch hier durch Jodinjection eine rasche Heilung bewirkt.

Bisher ist meines Wissens kein Fall von Exstirpation einer solchen Cyste bekannt geworden, und kann man sich daher immerhin in Bezug auf die anatomischen Verhältnisse nur auf Vermuthungen beschränken.

Endlich sind tiefe Atherome auch genau in der Mittellinie des Halses beobachtet worden. Dahin gehört z. B. die in der Gurlt'schen Monographie unter Nr. 4 der Atheromcysten erwähnte, von Ph. v. Walther exstirpirte Cyste, welche unmittelbar auf dem Larynx aufsass. Ferner eine von Billroth durch die Incision geheilte (l. c. S. 186), die fest an das Zungenbein angeheftet war. Sie wurde bei einem „20jährigen Mädchen beobachtet, bestand seit frühester Jugend und war wahrscheinlich congenital.“ Vielleicht darf man dieselben mit den ebenfalls in der Mittellinie des Halses beobachteten Trachealfisteln in Zusammenhang bringen und von einer unvollständigen Verschmelzung der seitlichen Halskiemenbogen in der Mitte ableiten.

Was nun die Behandlung dieser Balggeschwülste betrifft, so hat man sich im Allgemeinen bisher sehr gescheut, die Exstirpation derselben zu unternehmen, da sie sich unter Umständen den bedeutendsten Chirurgen als so schwierig erwies, dass die Operation unvollendet gelassen wurde. So berichtet z. B. v. Langenbeck, dass die zweite der von ihm exstirpirten Atheromcysten (l. c. S. 25) früher von Dieffenbach zu entfernen versucht, die Exstirpation aber als zu schwierig oder gefährlich im Verlauf der Operation wieder aufgegeben wurde. v. Langenbeck selbst verletzte dann dabei die Vena jugularis comm., doch wurde die Patientin noch glücklich geheilt. — Ebenso musste R. Wilms (Annalen des Charité-Krankenhauses, 1854. S. 270) von der völligen Entfernung einer Gänseeigrossen derartigen Geschwulst, wegen zu fester Verwachsung derselben mit den Nachbartheilen,

abstehen. Es scheint indessen, dass die Exstirpation nur in den Fällen Schwierigkeit macht, wo in Folge vorhergegangener Eingriffe, Punctionen, Injectionen reizender Flüssigkeiten, Einlegen von elastischen Kathetern, Haarseilen, Incisionen u. s. w. eine stärkere Entzündung hervorgerufen und dadurch eine festere Verwachsung mit der Umgebung künstlich herbeigeführt wurde. Alle neueren Mittheilungen von Exstirpationen, bei welchen keine derartigen früheren therapeutischen Versuche die Verhältnisse complicirten, constatiren die sehr leichte Ausführbarkeit der Operation. Niemals fand man vor Allem in solchen Fällen feste Adhäsionen an den grossen Gefässen. Die Heilung erfolgte stets überraschend schnell, indem offenbar die durch die Neubildung auseinandergedrängten Theile bald ihre natürliche Lage wieder einnahmen und so die Anfangs sehr grosse Höhle rasch um ein Bedeutendes verkleinerten. — In den 27 in dieser Weise operirten Fällen erfolgte kein Mal ein übler Ausgang.

Was das Operationsverfahren anlangt, so erscheint für die gewöhnlichen Fälle, in denen keine festen Verwachsungen von vorn herein wahrscheinlich erscheinen, das von v. Langenbeck empfohlene vorhergehende Blosslegen des centralen Endes der grossen Halsgefässe überflüssig. Man operirt so viel als möglich mit dem Finger und stumpfen Instrumenten und wird dadurch häufig genug schon zum Ziele kommen. Liegen feste Adhäsionen vor, so ist gewiss das schon von Gurlt empfohlene und auch von Volkmann geübte Verfahren das Beste, den Cysteninhalt zu entleeren und, während der Balg stark angezogen wird, mit einer stumpfspitzigen Cooper'schen Scheere die sich anspannenden Gewebsstränge vorsichtig mit kurzen, stets gegen die Cystenwand gerichteten Schnitten zu durchtrennen.

Sicherlich ist nächst der Exstirpation die Punction mit folgender Jodinjection noch das beste Verfahren. Eine ganze Reihe von definitiven Heilungen wurde durch dasselbe auf gefahrlose Weise erreicht. So erzielte Esmarch auf diese Art in seinen sämmtlichen 6 Fällen eine dauernde Verödung des Balges. Andere Male lässt dagegen auch die energischste Anwendung dieses Mittels, so wie alle übrigen anderen im Stich und wenn man dann schliesslich doch zur Exstirpation genöthigt wird, so hat man mit den allererheblichsten Schwierigkeiten zu kämpfen.

II.

Zur Casuistik der Schusscontusionen.

Von

Dr. Moritz Wahl,

pract. Arzte in Essen.

(Hierzu Taf. III., Fig. 1.)

Wenn man die Wirkungen der Geschosse auf den menschlichen Körper allgemein zusammenfasst, so äussern sich dieselben:

I. in Erzeugung von Wunden:

1) mit Substanzverlust in der Ebene der Körperoberfläche, — Tangential-, Streifschüsse, —

2) mit Substanzverlust in Form eines ganzen Gliedes oder eines Theiles desselben, — Amputation ganzer Glieder, —

3) von röhrenförmiger Gestalt:

a) mit Eingangsöffnung, — blinde Schusscanäle, —

b) mit Ein- und Ausgangsöffnung, — offene Schusscanäle, Sétons der Franzosen. —

II. in Erzeugung von Verletzungen ohne Wunden, — Prellschüsse, Schusscontusionen. —

Mit dem Namen Schusscontusionen bezeichnet man diejenigen Verletzungen, welche durch das Aufschlagen eines Geschosses auf die Körperoberfläche entstehen, ohne weder einen Substanzverlust, noch eine Continuitätstrennung der Körperbedeckungen der Beobachtung darzubieten.

Ausser den gewöhnlichen, mehr oder weniger bedeutenden Quetschungssymptomen der Haut liegt daher das wesentliche Terrain derartiger Verletzungen jenseits der ersten Körperbedeckungen, ein Umstand, welcher zu der Bezeichnung subcutane

Schussverletzungen Veranlassung gegeben hat. Die grösseren und wichtigen Verletzungen kommen ausschliesslich auf Rechnung groben Geschosses, von Vollkugeln, Granat- und Bombensplittern, während die durch kleinere Projectile hervorgerufenen meist ganz irrelevanter Natur sind und deshalb eigenthümlich selten in das Bereich der chirurgischen Beobachtung und Behandlung kommen. Noch glaube ich hierher zählen zu dürfen jene Verletzungen, welche durch sogenannte indirecte Geschosse erzeugt werden, durch fremde Körper, wie Erdstücke, Steine, Holzfragmente etc., welche, durch das Aufschlagen, Ricochetiren oder Zerplatzen von Geschossen, besonders von Granaten oder Bomben, in Bewegung gesetzt, mit einer von dem Geschosse überkommenen Propulsivkraft in derselben insultirenden Weise auf den Körper wirken, als jene selbst.

Beim Zustandekommen der Schusscontusionen sind zur Würdigung der mechanischen Momente zum Theil andere Gesichtspuncte zu berücksichtigen als diejenigen, welche bei den Verletzungen, die durch Eindringen eines Geschosses in den menschlichen Körper entstehen, den gewöhnlichen Schusswunden, zur Geltung kommen. Alle hier zur Sprache kommenden Verhältnisse zu berücksichtigen, würde zu weit führen. Ich möchte bloss hervorheben, dass bei einem in den Körper eindringenden Projectile, neben dessen eigenthümlicher Beschaffenheit, neben dem Einfallswinkel desselben und der Stellung des Getroffenen etc., vor Allem zwei wichtige Momente zu berücksichtigen sind: die dem eindringenden Projectile innewohnende und im Verhältniss zu seiner Geschwindigkeit proportional stehende Propulsivkraft auf der einen, und die Widerstandskraft des getroffenen Gewebes auf der anderen Seite.

Diese beiden Gesichtspuncte, welche in ihren gegenseitigen Beziehungen, je durch äussere Zufälligkeiten, Stellung, Einfallswinkel etc. Modificationen erfahren können, bilden in mechanischer Hinsicht bei dem Zustandekommen des sogenannten Schusscanales die Hauptmomente. Es handelt sich um zwei in entgegengesetzter Richtung auf einander wirkende Kräfte, deren eine in der Richtungslinie des Schusses, in der dem Geschosse innewohnenden Propulsivkraft, — deren andere in der Resistenz des getroffenen Gewebes gelegen ist. Der Schusscanal dürfte demnach als die

Resultirende zweier, in entgegengesetzter Richtung auf eiander wirkender Kräfte zu betrachten sein. Dieselbe ist aber gleich der Differenz der beiden und wirkt in der Richtung der grösseren. (Die Verhältnisse treten bei den sogenannten Contourschüssen am Deutlichsten hervor).

Bei den Schusswunden ist daher das Prävalirende die Kraft des einschlagenden Projectiles, und der Schusscanal liegt in der Richtung desselben. Die Wirkung des Geschosses liegt also hauptsächlich in der hervorgerufenen Continuitätstrennung, (sei es durch Voneinanderdrängen oder Abreissen eines Theiles, oder durch ein Vorsichherschieben einzelner, aus ihrem Zusammenhange gerissener Partieen), und die Quetschung und Erschütterung der anliegenden Gewebselemente kommt, abgesehen davon, dass selbige oft in bedeutender Intensität zur Beobachtung kommen, immerhin erst in zweiter Linie zur Geltung. (Beiläufig werden diese Erscheinungen der Erschütterung je mit der Abnahme der Geschwindigkeit und Kraft des Projectils grösser).

Anders verhält es sich bei den Schusscontusionen. Hier ist die Resistenz des von einem matten, an dem Ende seiner Flugbahn angelangten Geschosse getroffenen Gewebes im Verhältniss zu der gegenwirkenden Kraft vorherrschend, und in Folge dessen kommt es zu keiner Continuitätstrennung zunächst der äusseren Bedeckungen. Auch Demme erklärt diese Wirkungen „durch durch die Combination einer abnehmenden Grösse der Geschwindigkeit und Kraft der Geschosse, einer relativ grossen Resistenz der Bedeckungen, bei grosser Mobilität derselben.“ Bei den Schusscontusionen sind die Erscheinungen der Quetschung und Erschütterung die wesentlich hervorragenden, und die durch den heftigen Andrang eines matten Geschosses, welches nicht mehr die Kraft hat, den Körper zu durchdringen, weil die gegenüberstehende Resistenz des Gewebes das Ueberwiegende ist, jenseits des Terrains der ersten Körperbedeckungen hervorgerufenen Veränderungen kommen immer erst als Folgeerscheinungen der Quetschung und Erschütterung zur Geltung, sobald die Trennungen in der Continuität (Fracturen und Zerreissungen), oder in der Contiguität (Luxationen und Verschiebungen) sind. Diese Verletzungen bieten congruente Erscheinungen mit denen, wie sie das tagtägliche Leben bei Verletzungen durch Fall, Sturz, Quetschungen

und Zermalmungen der Beobachtung darbietet. Sie unterscheiden sich von diesen demnach bloss in ätiologischer Beziehung, und darin dürfte das wesentlich Interessante dieser Contusionen mit liegen.

In Folge der eigenthümlichen anatomischen Veränderungen bei Contusionen überhaupt, werden neben den sogenannten Contusionsschwellungen Extravasate und Sugillationen der Hautdecken in verschiedener Ausdehnung auch bei den Schusscontusionen vorkommen, bei heftigeren Einwirkungen, eventuell bei einem grösseren Areal von Gefässverödung mehr oder weniger grosse Nekrotisirungen. Hierher gehören die leichten Fälle, welche zumeist wenig zur Beachtung gelangen. Grössere Störungen rufen solche Verletzungen dann hervor, wenn es sich um innere Quetschungen, Zerreissungen und Erschütterungen handelt. Am intensivsten treten diese Wirkungen bei den sogenannten subcutanen Zermalmungen auf. Es sind viele Fälle aus der Literatur bekannt, wo ausgedehnte Zerquetschungen der Eingeweide, breiartige Zermalmungen der Weichtheile und Knochenzertrümmerungen bei unverletzter Hautdecke beschrieben sind (Gilbert, Blanc, Quesnay, Legouest, Demme, Pirogoff, Stromeyer). Ich habe in den Feldzügen von 1864, 1866, 1870 und 1871 nie Gelegenheit gehabt, einen derartigen Fall von hochgradiger Quetschung zu sehen und habe auch von keiner derartigen Beobachtung gehört. Jedenfalls sind derartige Verletzungen, wo also unter Umständen „das ganze Glied einen mit Brei von zermalmten Muskeln und Knochen angefüllten Hautsack darstellt," von rasch tödtlichem Ausgange begleitet, so dass sie wenig oder gar nicht zur Beobachtung in den Lazarethen gelangen. Ein bestimmtes Contingent dieser Verletzungen wurde früher mit dem Namen Luftstreifschüsse benannt, eine Bezeichnung, welche man bereits seit 1859 vergessen zu haben scheint. Nur in dem neuerdings von Pirogoff veröffentlichten Berichte über die Militair-Sanitäts-Einrichtungen in Deutschland, Elsass und Lothringen 1870/71 tauchte er mir wieder auf, und scheint es fast, als ob dieser Nestor unserer Kriegs-Chirurgie diesen Begriff, den Demme in das Bereich der chirurgischen Mythologie versetzt, nicht ganz beseitigt wissen wollte.

In meinen Notizen aus dem letzten Feldzuge von 1870/71,

in dem ich zu Anfang nach den Schlachten bei Metz längere Zeit in Gorze und Pont-à-Mousson thätig war und vom November 1870 bis zum März 1871 als dirigirender Arzt der chirurgischen Abtheilung im grossen Militair-Hospitale zu Strassburg fungirte, finde ich 70 Fälle von Schusscontusionen verzeichnet. Von diesen betreffen 9 den Kopf, 24 den Rumpf, 12 die oberen und 24 die unteren Extremitäten. Todesfälle kamen zwei vor, einer bei einer Kopfcontusion, der andere bei einer Quetschung des Kniegelenkes, und war in einem dritten Falle die Verletzung selbst nicht die directe Todesursache, sondern der lethale Ausgang durch andere Momente bedingt (Nosocomialgangrän als Complicationskrankheit der wegen Periostitis angelegten Incisionen, Melancholie, Monomanie, Selbstmord). Die meisten Contusionen rührten aus der Zeit der Belagerung von Strassburg her, in Gorze sah ich bloss einzelne leichtere Fälle, eine weitere Anzahl kam aus der Nähe von Belfort. Die von mir beobachteten Verletzungen sind durch grobes Geschoss, Bomben- und Granatsprengstücke, sowie durch indirecte Geschosse hervorgerufen.

Am Kopfe habe ich verhältnissmässig wenig Gelegenheit gehabt, leichtere Contusionen zu beobachten. Grosse Extravasationen, welche die Behandlung der Hämatome erfordern, und öfters Abscessbildungen im Gefolge hatten, sowie Nekrotisirungen einzelner Hautpartieen sind öfters Gegenstand chirurgischer Behandlung gewesen. Geht der Choc, den das Geschoss auf den Körper ausübt, tiefer, dann treten jene Symptome, deren Complex man im Begriffe Commotio cerebri zusammenfasst, zur Beobachtung. Bei noch intensiverer Einwirkung, besonders, wo es sich um Infractionen und Impressionen der Schädelknochen und um Extravasate in dem Gehirn selbst oder in dessen Umhüllungen handelt, hat man das Bild des Gehirndruckes in seinen so unendlich mannichfaltigen Nuancirungen. Von den einfachsten, kleinsten Erscheinungen der Erschütterung an bis zu Lähmungen und bleibenden Störungen im Bereiche der Sinnesnerven, durchklingen solche Fälle alle Tonarten. Ziemlich häufig beobachtet man bei derartigen Verletzungen eine mehr oder minder grosse Beeinträchtigung der Sprache. Aus den Feldzügen von 1864 und 1866 sind mir einige derartige Fälle bekannt, wo nach einfachen Granatcontusionen am Kopfe, mit ziemlich irrelevanten äusseren

Symptomen, Sprachläsionen deutlich zu bemerken waren. So erinnere ich mich eines „Officieres, der bei Langensalza von einem matten Granatstück am oberen linken Scheitelbein contundirt wurde und die exquisitesten Erscheinungen von Extravasationsgeschwulst mit nachfolgender Vereiterung darbot. Bei sonst völlig freier Intelligenz und der ungestörten Perceptionskraft für äussere Eindrücke, war eine deutliche Abweichung der Zunge nach rechts und ein fast gänzlicher Verlust des Sprachvermögens zu constatiren. Die Symptome verloren sich nur langsam, und die Sprache ist lange Zeit hindurch lallend und stockend und von eigenthümlichem Klange gewesen.“

Von den Störungen, welche die Innervation der einzelnen zum Sprechen nöthigen Muskelgruppen tangiren, lassen sich jene trennen, welche bei völliger Freiheit der einzelnen Sprachbewegungen mehr an das Wesen der Aphasie erinnern und bloss in einer Hemmung des Wortgedächtnisses ihren Grund haben. Bei jenen wird die Sprache daher selbstverständlich oft eigenthümliche Modulationen erleiden, je mehr die centralen Enden der Kehlkopf-, Zungen- und Gaumenmuskeln in Betheiligung sind (Heiserkeit). Man wird also die centrale Ursache dieser Störungen an einem anderen Orte suchen müssen, als bei jener Reihe, wo man nach neueren Anschauungen dieselbe, vielleicht nicht mit Unrecht, in die vorderen Hirnlappen verlegt. Bei ausgeprägteren Bildern von Hirndruck in Folge von Schusscontusionen, wo gleichzeitig die Wirkungen des Contrecoups mit zur Geltung gelangen, kommen oft Lähmungserscheinungen, Hemiplegien, in mehr oder minder grosser Ausdehnung und Hartnäckigkeit vor.

Hier glaube ich eines Falles erwähnen zu dürfen, den ich 1864 im Schleswigschen Feldzuge in Ulderup durch die Güte des damaligen Lazareth-Chefarztes Herrn Dr. Abel zu sehen Gelegenheit hatte. Dieser Fall ist von Löffler in seinem Generalberichte über den Schleswigschen Feldzug (S. 82 ff.) näher beschrieben worden.

„Der betreffende dänische Soldat hatte eine Granatcontusion am vorderen oberen Winkel des linken Scheitelbeines erlitten, mit einer 2 Zoll langen, ½ Zoll breiten und 4 Linien tiefen Depression, welche in Folge der heftigen Drucksymptome mit Lähmungserscheinungen an den Extremitäten die Trepanation indicirte Es waren von der inneren Tafel Splitter durch die Dura mater und den Sinus longitudinalis gedrungen, nach deren Entfernung die Symptome nachliessen.

Im Laufe des Eiterungsprocesses bildete sich ein thrombophlebitischer Zustand aus, welcher sich durch linksseitiges pleuritisches Exsudat und eine Vereiterung im Schultergelenk markirte, in Folge dessen die Resection des Humerus versucht, doch wegen vorgefundener Osteomyelitis im Humerusschafte die Exarticulation im Schultergelenk vorgenommen worden ist. Der trepanirte, resecirte und exarticulirte Patient ist genesen."

Einen ähnlichen Fall kann ich aus meiner Strassburger Lazarethpraxis anführen:

„Yves Burrel, Soldat im franz. 87. Lin.-Regt., erhielt am 25. August durch einen Granatsplitter am rechten Scheitelbein eine Contusion, welche ausser einer sehr heftigen und ausgedehnten Extravasationsgeschwulst exquisite Erscheinungen von Hirndruck darbot. Die localen und allgemeinen Erscheinungen waren nach Aussage des behandelnden Arztes (Chefarztes Dr. Reeb) derartig, dass man eine Impression des contundirten Scheitelbeines, eventuell mit Splitterung der inneren Tafel diagnosticirte und behufs Entfernung etwaiger, das Gehirn reizender Knochensplitter die Trepanation für indicirt fand. Dieselbe unterblieb indess (ich weiss nicht, aus welchen Gegengründen, jedenfalls nicht principiell, denn im Strassburger Militair-Hospital wurden nach den von mir vorgefundenen journalistischen Aufzeichnungen 7 Trepanationen nach Kopfschusswunden gemacht, sämmtlich mit lethalem Ausgange.) Man machte eine Incision in die Contusionsgeschwulst, und im Laufe des Eiterungsprocesses wurden mehrere Knochensplitter ausgestossen und entfernt. Die Drucksymptome liessen allmälig nach und Patient kam scheinbar in Reconvalescenz. Mitte October soll plötzlich eine linksseitige Hemiplegie aufgetreten sein, indess mit vorübergehenden Erscheinungen. Zu Anfang des Monates November übernahm ich bei Entlassung der französischen Aerzte den Kranken in leidlichem Wohlbefinden. Auf der Höhe des rechten Scheitelbeines war eine länglich runde Narbe, durch welche man einen Substanzverlust im Knochen von der Grösse eines Groschens deutlich hindurchfühlen konnte. Gastrische und sonstige Störungen fehlten, Patient war ausser Bett und ging umher. Am 15. November trat, nach vorhergegangener Unbehaglichkeit, plötzlich heftiges Erbrechen auf, und Patient stürzte bewusstlos zusammen. Bei der Untersuchung zeigte sich derselbe vollständig unbesinnlich, die rechte Pupille war erweitert, ebenso rechtsseitige Ptosis, cyanotisches Aussehen, deutlicher Carotidenpuls, Athmungsnoth und tracheales Rasseln vorhanden, bei kleinem, fliegendem Radialpulse. Unter Zunahme dieser Suffocationserscheinungen erfolgte noch am selbigen Tage der Tod. — Bei der Obduction fand sich neben dem Substanzverluste im Knochen an der entsprechenden Stelle des Gehirnes ein rother Erweichungsherd, bis nach dem rechten Seitenventrikel hin sich erstreckend. Man fand kleine Knochensplitter in der Hirnmasse, sogar einzelne im rechten Seitenventrikel. Die rothe Erweichung ergriff noch die vordere Seite des Corpus striatum dextr. Im rechten Ventrikel bedeutende Eiteransammlung, weniger im linken, ebenso starkes eitriges, noch frisches Exsudat im 3. und 4. Ventrikel und an der Basis des Kleinhirnes und der Medulla oblongata. — Der erste Eintritt der linksseitigen Hemiplegie, sowie das plötzliche Auftreten der suffocatorischen Erscheinungen, welche schliesslich das lethale Ende herbeiführ-

ten, dürften in aetiologischer Beziehung wohl mit der Eiterung in den Seiten ventrikeln, sowie zuletzt mit dem Durchbruch nach dem 3. und 4. Ventrikel und nach der Basis und der Medulla zusammenhängen, und in dem auf letztere Theile von den eitrigen Exsudatmassen ausgehenden Drucke dürfte der Grund des mit suffocatorischen Erscheinungen verknüpften lethalen Ausganges zu suchen sein."

Amblyopie und Amaurose habe ich nie als Folge blosser Contusionen zu sehen Gelegenheit gehabt; die von mir beobachteten derartigen Fälle betrafen sämmtlich Schusswunden an Stirn- und Wangenbein etc. und liessen sich als die Folge einer von diesen auf den Bulbus oder Sehnerven weiter fortgeleiteten Quetschung oder Erschütterung auffassen. Die Quetschung des Bulbus war in einigen Fällen so hochgradig, dass Berstung eintrat. Ausser Blutextravasaten auf Retina, Chorioidea und im Glaskörper, bot das innere Auge dem Ophthalmoskop zumeist wenig positive Resultate. In den Fällen, wo es sich um directe Contusionen und nicht fortgeleitete Erschütterungen handelte, sah ich, ausser anderen nicht besonders erwähnenswerthen Veränderungen, Zerreissungen der Iris, Luxation der Linse, traumatische Cataract und Netzhautablösung, sowie in einem Falle eine Lähmung des Rectus externus. Die Fälle sind folgende:

„Leyère, Lieutn. im franz. 87. Lin.-Regt., erlitt am 23. September in Strassburg durch ein mattes Granatsprengstück eine nicht unerhebliche Contusion am linken Stirn- und Wangenbein und Orbita. Nach der Aussage des damaligen Arztes wurde die vordere Augenkammer bei hochgradigen subconjunctiyalen Sugillationen durch extravasirtes Blut angefüllt. Nach Eisumschlägen trat Resorption ein, und man konnte eine hochgradige Iridokeratitis mit Pupillarverschluss und seitlicher Einreissung der Iris constatiren. In der dritten Woche nach der Verletzung wird die Iridectomie nach oben und aussen vorgenommen. Ich übernahm den Kranken Anfangs November mit bedeutenden entzündlichen Reizerscheinungen und Blepharospasmus, Erscheinungen, welche nach Atropin- und Eisanwendung bald verschwanden. Die beiden äusseren Quadranten der Cornea sind ziemlich gleichmässig getrübt, das künstlich nach oben von der ursprünglich verzerrten Pupille und der Rissstelle der Iris aus angelegte Colobom war sehr minimal ausgefallen und lag hinter dem Terrain der Hornhauttrübung, so dass das Gesichtsfeld nach aussen aufgehoben und sogar nach innen ziemlich beschränkt war. Bei Nachlass sämmtlicher Reizerscheinungen schlug ich dem Patienten eine neue Operation vor, eine Wiederholung der Iridectomie, Erweiterung der neuangelegten Pupille nach oben und innen, welche derselbe indess, Angesichts der nahe bevorstehenden Entlassung in die Heimath, refusirte."

„Gasemann, preuss. 21. Landw.-Regt., erlitt am 21. November in der Nähe von Belfort an der rechten Orbita eine Contusion durch indirectes Geschoss; durch von Granatsprengstücken aufgeschleuderte Stein- und Erdmassen. Bei

heftigem Supraorbitalschmerz will G. von da ab eine immer weiter greifende Abnahme des Sehvermögens bemerkt haben. Mitte Dezember wurde der Kranke im Militair-Hospital zu Strassburg aufgenommen. Es liess sich an dem betreffenden Auge eine seröse Durchtränkung der Iris, seitliche Pupillenverzerrung und Cataracta traumatica constatiren. Die Linse war gleichmässig getrübt und liess den Augenhintergrund nirgends deutlich hindurchsehen, bei seitlichen bulbären Bewegungen erkannte man weisslichgraue, fast glänzende Partieen, welche an das Aussehen einer abgelösten Netzhaut erinnerten. Der Zustand der optischen Papille liess sich wegen der Trübung der Linse nicht genau feststellen. Das Sehvermögen war vollständig erloschen, jegliche Lichtempfindung fehlte; subjective Erscheinungen fehlten, sowie am gesunden Auge auch die Symptome sympathischer Reizung. — In wie weit in diesem Falle, abgesehen von den durch die Linsentrübung gesetzten dioptrischen Störungen das aufgehobene Sehvermögen auf Rechnung der abgelösten Netzhaut oder einer etwa coincidirenden traumatischen Amaurose zu bringen war, liess sich nicht näher eruiren. Patient wurde in ein heimisches Reservelazareth evacuirt."

„Sallet, 47. franz. Inf.-Regt., erlitt bei Woerth am 6. August eine Granatcontusion an der rechten Wange und Orbita. Der Kranke giebt an, sofort betäubt gewesen zu sein. Anfangs habe er viele Schmerzen gehabt, das Auge sei durch die Geschwulst der Augenlider verdeckt gewesen, bei Nachlass derselben habe er nur Lichtempfindungen gehabt, er sei nicht im Stande gewesen, Gegenstände zu unterscheiden. Ich übernahm den Kranken Anfangs November mit einer vollständig ausgeprägten bulbären Atrophie, die vier den Mm. rectis entsprechenden characteristischen Einschnitte waren deutlich ausgeprägt, die entfärbte Iris war zurückgedrängt und die Pupille durch fibrinöse, blutige Massen, Ueberreste stattgehabter Extravasationen in die vordere Augenkammer, verdeckt, so dass eine Einsicht in das innere Auge unmöglich war. Das Verhalten der möglicherweise deviirten Linse und der wohl abgelösten Netzhaut war nicht zu constatiren. Sympathische Erscheinungen am anderen Auge fehlten, deshalb wurde auch von dem operativen Eingriffe einer Exstirpation des atrophirten Bulbus abgesehen."

Einige Fälle von Cataracta traumatica in Folge von Granatcontusionen glaube ich hier noch anführen zu müssen.

„In der Ambulance des Prof. Michel in Strassburg sah ich Ende October einen am 22. September auf der Strasse durch indirectes Geschoss, von einem durch eine platzende Granate aufgeschleuderten Steine an Stirn, Wange und linker Orbita getroffenen Civilisten. Die Verletzung bot die gewöhnlichen Zeichen der Contusion. Die Cornea war nach aussen hin getrübt, die entfärbte Iris bot eine seitlich und nach unten verzerrte Pupille, mit breiten, bandförmigen Synechieen mit dem unteren Theile des Linsensystemes zusammenhängend. Die Linse war gleichmässig cataractös und lehnte mit ihrem oberen Segmente, während sie unten durch die erwähnten vorderen Synechieen fixirt wurde, sehr bedeutend nach hinten in den Glaskörper. Das Sehvermögen war durch diese Veränderungen sehr beeinträchtigt. Wie ich später hörte, ist der Patient entlassen worden, ohne dass eine Operation vorgenommen wurde."

In zwei anderen Fällen waren durch indirecte Geschosse ebenfalls Trübungen der Krystalllinse hervorgerufen:

In dem einen Falle („Neumann, 47. preuss. Landw.-Regt., verwundet am 17. Dezember bei Belfort"), war eine Ruptur der vorderen Kapsel neben Iritis und einer episcleralen Keratitis zu constatiren. Ein Theil des durch den Zutritt des Kammerwassers aufgeblähten Linsensystems war nach der vorderen Augenkammer vorgedrängt. In dem anderen Falle („Krahmer, 71. preuss. Landw.-Regt., verwundet am 17. Dezember bei Belfort") fand sich bei der im Januar stattfindenden Aufnahme im Strassburger Militair-Hospital eine leichte Iritis mit vorderen Synechieen neben einer, noch nicht das ganze Linsensystem durchgreifenden, von der vorderen Kapselwand ausgehenden Trübung.

Einen hierher gehörigen Fall von Linsenluxation durch Schusscontusion hatte ich vor Beginn des Krieges in der Privatpraxis glücklich zu operiren Gelegenheit.

Der betreffende Patient war bei der unvorsichtigen Entladung eines Gewehres durch eine blinde Patrone (Haarpfropf) am linken Auge getroffen worden. Heftige Geschwulst und Sehstörungen sollen sofort eingetreten sein. Ich sah den Kranken erst später, die Contusionsgeschwulst war verschwunden, man sah die Reste der versengten Cilien. Es war eine chronische Iritis zugegen, die Pupille war wenig verzerrt und seitlich erweitert, die ungetrübte durchsichtige Linse befand sich in der vorderen Augenkammer und musste von da als Fremdkörper die Iris von Neuem reizen. Durch einen linearen Schnitt am oberen Cornealrande gelang es, dieselbe ohne Schwierigkeit zu entbinden. Die Heilung war eine normale, und Patient wurde nach 3 Wochen mit leidlicher Sehschärfe entlassen.

Traumatische Cataracte und Luxationen der Linse nach Schusswunden sind von Larrey, Stromeyer, Demme u. A. beschrieben, im Allgemeinen dürften die Fälle nach Schusscontusionen verhältnissmässig selten sein, und daher unternahm ich es, diese, wenn auch bloss in ätiologischer Hinsicht von den gewöhnlichen traumatischen Staarformen abweichenden Fälle anzugeben. Ich erwähne noch eines Falles von Abducenslähmung.

„Lehrer, bayer. Artillerist, erlitt am 10. Dezember bei Belfort eine Granatcontusion an der rechten Gesichts- und Schläfenseite, welche sofortige Betäubung zur Folge hatte. Später klagte der Kranke über steten Schwindel und drückenden dumpfen Kopfschmerz auf der rechten Seite. Bei der Untersuchung einige Tage nach der Verletzung liess sich rechtsseitige Taubheit ohne Verletzung des Trommelfelles feststellen. Schwindel und Kopfschmerz waren sehr heftig, dabei wurde der Kranke durch binoculares Doppelsehen beunruhigt. Das rechte Auge stand etwas nach innen und konnte nicht gut über die Mittellinie hin nach aussen gewendet werden. Die gleichnamigen Doppelbilder standen in gleicher Höhe in derselben Horizontalebene und verschwanden beim Blicke nach links und innen, dagegen war eine deutliche Divergenz derselben beim Blicke

nach aussen wahrzunehmen. Unter leichter Antiphlogose und der späteren inneren Anwendung von Jodkalium und zuletzt Syrup. ferri jodat. besserten sich die Symptome der Art, dass der Kranke zu Anfang Februar ohne Gefahr in die Heimath evacuirt werden konnte, wo jedenfalls seine völlige Genesung bald erfolgt sein dürfte. Die durch die Lähmung des Rectus externus bedingten Doppelbilder waren gänzlich verschwunden und auch die Störungen im Bereiche des Nerv. acusticus waren nur noch minimal."

Von operativen Eingriffen, welche hie und da vielleicht auszuführen gewesen wären, kann ich nicht berichten, da die betreffenden Kranken derartige Operationen erst in ihren civilen Verhältnissen vorgenommen zu sehen wünschten, und ausserdem der bei dem Drange der Ereignisse immer auf den eventuellen Zugang von neuen Verwundeten berechnete Raum in dem Strassburger Kriegs-Lazarethe bloss unaufschiebbar nöthige Operationen vorzunehmen gestattete.

Bei den Contusionen des Rumpfes kann man in mechanischer Beziehung eine Verschiedenheit von den Wirkungen, wie sie am Kopfe hervortreten, öfters wahrnehmen. Die harte, wenig elastische Beschaffenheit des knöchernen Schädeldaches leitet den durch das contundirende Geschoss überkommenen Choc auf den umschlossenen Inhalt weiter, und die compacteren Massen des Gehirns werden durch die mit der Erschütterung einhergehenden Schwingungen insultirt, es treten überwiegend die Erscheinungen der Erschütterung hervor, während von eigentlichen Quetschungen des Gehirns nur bei Infractionen der Schädelknochen und bei Hirndruck die Rede ist. Die Musculatur ist am Rumpfe theilweise anders arrangirt und durch ihr oft fächerförmiges Auseinandergreifen namentlich am Thorax bietet sie einem Contusionsanprall eine grössere Fläche. Daher sind hochgradige Vereiterungen, Muskelentzündungen, Rupturen in ausgedehnter Weise beobachtet worden (am Pectoralis major, Obliquus, Rectus, Latissimus dorsi etc.). Der Bau des Thorax, die Elasticität des Rippenkorbes vermittelt die äusseren Einwirkungen von contundirenden Geschossen nach der von ihnen umschlossenen Brust und den Eingeweiden mehr als Quetschung, und um so mehr, wenn man die Wirbelsäule als Stützpunkt betrachtet, welcher dem durch die biegsamen Thoraxwandungen hindurchgehenden, auf die Brust-Eingeweide eine Compression ausübenden Choc einige Resistenz entgegengesetzt. Die Symptome der Quetschung und Verschiebung

werden daher am Thorax vor denen der Erschütterung vorherrschend sein. Bei den Contusionen des Unterleibes, denke ich, müssen die eine Erschütterung bedingenden Momente ganz zurücktreten, während der knöcherne Beckenring und die Wirbelsäule durch ihre Resistenzkraft mehr Symptome von Erschütterung geben. Die von dem anprallenden Geschosse getroffenen Bauchdecken geben bei dem Mangel an Elasticität nach und übertragen in directer Weise die Wirkung desselben auf die tiefer gelegenen Eingeweide, daher Rupturen der Leber und Milz als Quetschungseffecte aufzufassen sind.

Von meinen notirten Contusionsfällen betrafen 16 den Thorax, in 4 Fällen waren Rippenfracturen zugegen. Von 6 im Strassburger Militair-Hospital, während der Belagerung in Folge von Contusionsschüssen vorgekommenen Todesfällen finde ich, während 3 unter der Rubrik Commotio cerebri, 1 als Unterschenkel-Contusion aufgeführt sind, 2 Brustcontusionen. Wie weit hier die Betheiligung der Brust-Eingeweide ging, speciell, was die Todesursache war, darüber habe ich mir keinen Aufschluss verschaffen können. — Folgenden Fall von Lungenhernie, zu dem ein Pendant in der Literatur aufzufinden mir nicht gelungen ist, übernahm ich als Reconvalescenten.

„Becker, Soldat im 6. franz. Art.-Regt., erlitt am 26. August durch einen Bombensplitter folgende Verletzungen bei intacten Hautbedeckungen: Der rechte Humerus war dicht unter dem Caput humeri quer gebrochen, die 2. und 3 Rippe derselben Seite waren in der mittleren Clavicularlinie infracturirt, die eine etwas nach oben, die andere mehr nach unten verschoben, so dass beide ungefähr 1½ bis 2 Zoll weit auseinanderwichen. Die unversehrte Haut war verhältnissmässig wenig contundirt. Patient hat an der bezeichneten Stelle des Thorax angeblich immer sehr heftige Schmerzen bei der Respiration empfunden und giebt an, 4 Wochen lang nach der Verletzung blutige Sputa expectorirt zu haben. In Folge heftiger Hustenanfälle sei eine Nussgrosse circumscripte Geschwulst im bezeichneten Intercostalraum, zwischen den fracturirten Rippen hervorgetreten. Bei der Uebernahme des Kranken liess sich an der genannten Stelle, namentlich bei tiefer Exspiration, eine circumscripte, bei der Berührung sehr schmerzhafte, etwa Kirschengrosse Geschwulst wahrnehmen, welche beim Drucke ein knisterndes, crepitirendes Geräusch gab. Bei der Inspiration wurde die Geschwulst etwas kleiner und fühlte sich weicher und weniger prall an. Das Respirationsgeräusch am Thorax war normal und liess bis in die Geschwulst, welche bei der Percussion ebenfalls keine Abweichung vom sonoren Lungenton gab, hinein verfolgen. Dieselbe war sehr schmerzhaft und vertrug deshalb der Kranke keinen Druckverband, welcher mit einer graduirten Compresse, die mit Heftpflasterstreifen

befestigt war, versucht wurde. Bei ruhigem Verhalten verschwand die Geschwulst später und ist nicht wieder prolabirt, dahingegen konnte man mit dem Finger eine circa Groschengrosse Oeffnung, die Bruchpforte, im entsprechenden Intercostalraume durchfühlen."

In Dr. Ed. Herzberg's Schrift über Hernia thoracica — Halle, 1860 —, finde ich einen Fall, (Beobachtung 5, S. 56, Lungenhernie nach Rippenzerschmetterung, beobachtet von Huguier, mitgetheilt von Morel-Lavallée in Mémoires de la Société de Chirurgie de Paris. Tome I. 1847. pag. 185), wo eine Contusion durch indirectes Geschoss als die Ursache einer Lungenhernie bezeichnet wird:

„Der betreffende Soldat war durch einen Steinsplitter am rechten Thorax contundirt worden und hatte eine Doppelfractur der 3., 4., 5. und 6. Rippe erlitten. Das gemeinsame mittlere, aus 4 Fragmenten bestehende Bruchstück war nicht wieder mit den je beiden seitlichen Endtheilen verwachsen. So bildete dieses Stück einen Theil der Hüllen des entstandenen Lungenbruches und folgte dem letzteren in seinen Ausdehnungs- und Zurücksinkungs-Bewegungen, indem es bei der Exspiration sich hervorwölbte und während der Inspiration zurücktrat."

Ausser diesem durch Contusion bewirkten Falle, habe ich keinen derartigen weiter auffinden können. Herzberg, welcher die gesammte Literatur über Lungenhernie erschöpft zu haben scheint, führt 28 Fälle an, von denen ausser dem erwähnten noch 5 auf Schusswaffen mit Complication von Wunden, 5 auf Wunden von blanken Waffen kommen, während die übrigen andere Veranlassung haben. Mit Recht betont Herzberg den Unterschied zwischen Hernien und Vorfällen, welche letztere, mit penetrirenden Brustwunden complicirt, doch öfters den Gegenstand chirurgischer Behandlung bilden. Bei Lungenhernie indess findet das Hervordrängen eines Theiles der Lunge nie ohne Einhüllung durch die allgemeinen Bedeckungen, durch einen von der Pleura gebildeten Bruchsack, oder durch eine bruchsackartige Gewebsneubildung statt. Die ätiologischen Momente sind, neben äusserer Veranlassung, in Defecten der Costalwand oder in Rupturen der Intercostalmusculatur, zum Theil in Folge äusserer Veranlassung entstanden, zu suchen. Characteristisch dürfte daher in dem von mir erwähnten Falle das seitliche Auseinanderdrängen der infracturirten Rippen und der dadurch entstandene Riss im Intercostalraum gewesen sein. In der von den seitlich gedrängten Rippen ausgehenden permanenten Zerrung lagen die Hindernisse für das Ver-

heilen der Ruptur und der Beseitigung der das Prolabiren der Lungenpartie fördernden mechanischen Ursachen. — Was den Modus des Mechanismus bei den Lungenhernien anlangt, so ist entschieden der Exspirationsdruck das wesentlichste Moment, was auch der verstorbene Niemeyer gelegentlich einer Unterhaltung über den erwähnten Fall bei seiner Anwesenheit in Strassburg, zu Ende des vorigen Jahres, hauptsächlich betonte. Herzberg sagt in der angezogenen Monographie S. 40: „für die Beweisführung der Bruchbildung durch Exspiration zeigen sich alle Verhältnisse wohl geordnet. Der auf der Höhe der Inspiration in seinem Minimum vorhandene Druck gegen die innere Costalwandfläche, nimmt während der folgenden Ausathmungsbewegung von Moment zu Moment an Intensität zu. Zeigt sich nun die Exspiration, wie beim Husten, als eine stossweise, und ist gleichzeitig die Stimmritze, wie ebenfalls beim Husten, krampfhaft verengt oder verschlossen (J. Cloquet), so kommt die in der Lunge enthaltene Luft durch die fortschreitende Capacitätsabnahme des Cavums der Pleurahöhle unter einen gewaltsamen Druck, dem sie sich durch Ausweichen an irgend welcher dargebotenen Stelle zu entziehen sucht. Es bildet sich jetzt ein Bruch, es tritt ein vorhandener jetzt hervor, es schwillt ein permanent vorliegender jetzt in auffallender Weise an."

Eines eigenthümlichen Falles von Prolapsus pulmon. nach Schussverletzung, welchen ich zu gleicher Zeit im Strassburger Militair-Hospital zu beobachten Gelegenheit fand, glaube ich hier noch des allgemeinen Interesses wegen, den diese Verletzungen haben dürften, erwähnen zu müssen. Bei vollständig geschlossener Wunde imponirte derselbe als Lungenhernie, und nur die Würdigung der ätiologischen und anamnestischen Momente stellte ihn zweifellos in die Kategorie des Prolapsus pulmon. — In demselben war eine Complication mit einer penetrirenden Brust-Schusswunde vorhanden:

„Pierre Lacaze, Soldat im 87. franz. Lin.-Regt., ist am 19. August in Strassburg durch eine Gewehrkugel (Langblei) verletzt worden, welche circa 4 Zoll links von den Processus spinosi der untersten Brustwirbel eintrat, während die Ausgangsöffnung etwas höher, zwischen der 7. und 8. Rippe, ½ Zoll nach aussen von der Mamillarlinie sich befand. Ich sah den Kranken Anfangs November. Die Schussöffnungen waren vernarbt, die vordere 1½ Zoll lange Narbe lag mit ihrer Längsachse im Intercostalraume, nach unten fühlt man an

der 8. Rippe einen deutlichen Eindruck. Die Rippe war gebrochen und ist nach Angabe des Patienten im Laufe des Eiterungsprocesses ein ziemlich langer Splitter extrahirt worden. Der durch die Narbe eingenommene Theil des Intercostalraumes bildet eine allmälig ansteigende, ungefähr Wallnussgrosse Hervorwölbung. Beim Husten und tiefer Exspiration wölbt sich dieser Theil des Intercostalraumes noch mehr hervor und spannt sich stärker, während er für gewöhnlich weicher und weniger resistent ist. Angeblich wird die Prominenz noch grösser nach längerem Liegen auf der linken Seite und bei Anstrengungen. Ein knisterndes Geräusch ist bei Druck nicht immer wahrzunehmen. Athmungsgeräusche am Thorax sind normal und lassen sich nicht deutlich bis in die Geschwulst hinein verfolgen. Nach der Verwundung will Patient längere Zeit blutigen Auswurf gehabt haben, und aus der 2 Zoll langen vorderen Wunde sei die Lunge wie Apfelgross hervorgetreten, indem sie bei der Exspiration grösser, bei Inspiration kleiner geworden sei. Anfangs mit kalten Irrigationen behandelt, sei später eine braune Flüssigkeit (Liquor ferri sesquichlor!) auf die prolabirten Partieen applicirt worden, bis nach Entfernung der mortificirten Stellen im Verlauf von beiläufig 7—8 Wochen, bei fast erreichtem Niveau der Haut, die Vernarbung beendet worden sei. Patient befand sich körperlich sehr wohl und wurde später, nachdem er lange genug dazu gedient, um bei den steten Besuchen des Lazarethes als „interessanter Fall" vorgeführt zu werden, als Invalide in seine Heimath nach Frankreich entlassen. Ein Zurückdrängen der Geschwulst in die Thoraxhöhle war nicht möglich. Es schien eine feste Adhäsion mit den anliegenden Theilen zu bestehen. Vielleicht hat die Verletzung der Rippe gleich zu Anfang eine Contraindication für die Reposition abgegeben und so ist im Laufe des Heilungsprocesses, nachdem der Lungenvorfall durch Abtragen der mortificirten Stücke immer kleiner wurde, eine feste Verwachsung, begünstigt durch das von den Hautbedeckungen ausgehende Uebergreifen der Granulationen entstanden. Der Kranke wurde durch die Geschwulst keineswegs belästigt."

Traumatische Pneumonie sah ich in einzelnen Fällen nach Granatcontusionen und zeichneten sich dieselben auffallend durch sehr stürmische Respirationsstörungen aus.

Die Contusionen des Abdomen anlangend, so ist die Nachgiebigkeit der Bauchdecken die Ursache, weshalb locale Veränderungen der Hautdecken hier weniger zur Beobachtung gelangen, dahingegen die Quetschungen der in der Unterleibshöhle gelegenen Organe beträchtlicher sind. Ich erwähne hier folgenden Falles:

„Randykowsky, im preuss. 61. Landw.-Regt, wurde am 15. Dezember bei Belfort durch ein Granatstück am linken Hypochondrium contundirt und am 27. Dezember im Strassburger Militairhospital aufgenommen. Die linke Seite des Unterleibes war sehr schmerzhaft und liess sich noch eine Schwellung in den Hautdecken deutlich constatiren. In der Mitte zwischen Nabel und Spina anterior superior ist eine circa 1½ Zoll im Durchmesser haltende, pralle, elastische Hervorwölbung zu bemerken. Dieselbe ist zu verschiedenen Perioden grösser

und tritt am deutlichsten beim starken Husten hervor, verschwindet aber beim gleichmässigen Drucke mit flacher Hand. Der tympanitische Darmton geht bis in die Geschwulst. Scharfe Contouren, einer Bruchpforte entsprechend, lassen sich beim Zurücksinken der Geschwulst nicht deutlich wahrnehmen. Der Kranke ist früher stets gesund gewesen und bezeichnet die Geschwulst als die directe Folge der Schusscontusion, kann indess nicht genau angeben, ob die Geschwulst gleich nach der Verletzung oder erst im Laufe der Krankheit hervorgetreten sei. Bei ruhigem Verhalten vergingen die entzündlichen Erscheinungen, dagegen war das Vortreten der Geschwulst, welche ich als ein durch eine Ruptur der Fascia transversa und des Muscul. transversus vortretendes und Obliquus und Bauchdecken hervorwölbendes Darmstück ansehen musste, zeitweise noch immer zu bemerken."

Contusionen in der Magengegend mit Bluterbrechen, traumatische Entzündungen der Bauchwandungen, des Bauchfelles sowie Darmrupturen, wie sie hier und da beobachtet wurden, sind mir nicht zu Gesicht gekommen, eben so wenig konnte ich Verletzungen der Milz, der Nieren und der Blase nach Schusscontusionen constatiren. Eine Contusion der Leber erwähne ich noch, welche unter heftigen Schmerzen, dem lästigen Gefühle von Druck und Schwere im rechten Hypochondrium ohne positive entzündliche Erscheinungen verlief. Eine Ruptur der Leber sah ich bei der Obduction eines in Folge eines Sturzes zu Tode gekommenen Soldaten (s. unten).

Bezüglich der von mir am Rücken beobachteten Contusionen möchte ich anführen, dass ich einmal bei einer Contusion an der Spinalseite des Schulterblattes links eine Lähmung des Serratus anticus major mit dem characteristischen flügelförmigen Abstehen der Scapula beim Erheben des Armes, möglicherweise mit Betheiligung des Rhomboideus und Trapezius, sah. Ich konnte diesen Kranken, der am 18. August bei Vionville - Gravelotte verletzt wurde, nicht weiter beobachten, da er bei den massenhaften Evacuationen der Leichtverwundeten vom 16. und 18. August bald aus dem Feldlazarethe in Gorze nach Deutschland kam. — Bei einer Contusion der Wirbelsäule in der Gegend des 4. und 5. Brustwirbels fand eine heftige, lange andauernde Intercostal-Neuralgie statt. In einem anderen Falle, bei einem am 17. Januar bei Montbéliard durch ein Granatstück zwischen den Schulterblättern contundirten Landwehrmann, bildete sich eine hochgradige Necrotisirung des subcutanen Zellgewebes mit bedeutenden Eitersenkungen am Rücken, welche den Patienten sehr

mitnahmen und ihn längere Zeit unter dem klinischen Bilde der Septicämie hielten. Drainage, vielfache Incisionen, roborirende Diät etc. wurden mit Erfolg angewendet. Bei Contusion der Lendengegend und des Kreuzbeins mit nachfolgender Rückenmarkserschütterung war eine Lähmung der motorischen und sensibelen Nerven, in einem anderen Falle rechtsseitige Hemiplegie der unteren Extremität vorhanden. — Neuralgien sind bei diesen Verletzungen sehr oft hartnäckig. Bei einem durch einen Granatsplitter in der linken Kreuzbeingegend 1866 in Böhmen contundirten Officier sah ich $\frac{1}{4}$ Jahr nach der Verletzung noch eine sehr schmerzhafte Neuralgie im Bereiche des linken Nerv. ischiadicus, welche nach dem längeren Gebrauche von Soolbädern sehr langsam zurückging. Es liess sich in diesem Falle nichts Positives entdecken, indess man sollte wohl annehmen, dass irgend welche dauernde pathologische Veränderungen, Extravasationsdruck oder andere Störungen die Ursache solcher anhaltenden Neuralgien sind. — Ein eigenthümlicher, vielleicht als Unicum dastehender Fall von Beckenluxation dürfte folgender sein:

„Joseph Moroys, 50. franz. Lin.-Regt., wurde am 25. September in Strassburg, während er am Walle lag, durch den Laffettenschwanz eines durch eine Granate demontirten Geschützes in der rechten Becken- und Kreuzbeingegend getroffen. Gleich nach der Verletzung war es ihm unmöglich, sich zu erheben. An der rechten Seite des Kreuzbeines soll angeblich etwas Contusionsgeschwulst vorhanden gewesen sein, und will Patient sehr heftige Schmerzen empfunden haben. Vorzüglich heftig seien die Schmerzen in der rechten Extremität, also längs des Verlaufes des Nervus ischiadicus bis zu den Fusszehen herab gewesen, in denen ein lästiges Gefühl von Nadelstichen bemerkbar war. Es bestand Unfähigkeit, Urin zu entleeren und musste einige Zeit nach der Verletzung der Katheter täglich applicirt werden. Auch soll der Urin zu Anfang einige Male blutig gewesen sein. Später ist spontane Entleerung erfolgt, doch hatten sich angeblich einen Monat nach der Verletzung wiederum Harnbeschwerden eingestellt, welche dauernd anhielten. Bei der nach der Uebernahme des Lazarethes erfolgten Untersuchung fand sich eine nicht unerhebliche Strictur in der Pars membranacea der Urethra. Der Kranke war in einer Ambulance behandelt worden und wurde Anfangs November im Militair-Hospital aufgenommen. Bei der Untersuchung fand sich am Becken folgender Zustand: Das rechte Os ilei bietet bezüglich seiner Stellung bei der Bauchlage des Patienten wesentliche Verschiedenheiten von dem linken, es ist nach oben und aussen hin verschoben. Die Spina iliaca posterior superior tritt als deutlich scharfkantige Prominenz weit über das Niveau der gleichnamigen Partie der linken Seite hervor. Von einer längs der Mitte der Wirbelsäule nach dem Os coccygis gelegten Linie aus gemessen beträgt die seitliche Entfernung rechts $2\frac{1}{2}$, links 2 Zoll, von dem

am meisten hervorragenden Theile des Steissbeines rechts 5, links 4½ Zoll. Die Crista ossis ilei tritt auf der rechten Seite viel schärfer und scharfkantiger hervor als links, bei einer deutlich höheren als auf der linken Seite bemerkbaren Lage, während die Spina ilei anterior superior im Verhältniss weniger Deviationsmerkmale darbietet. Druck auf die rechte Incisura ischiadica verursacht Schmerz. An der Symphysis ossis pubis, sowie am übrigen Becken und Hüftgelenke, welches völlig frei in seinen Bewegungen ist, lässt sich nichts Abnormes constatiren. In Folge der in der Symphysis sacro-iliaca nach oben erfolgten Verschiebung der rechten Beckenhälfte ist auch eine scheinbare Verkürzung der rechten Extremität zu bemerken, bei regelrechter Lage scheint dieselbe um 1 Zoll kürzer als die linke zu sein. Sensibilitätsstörungen im rechten Beine sind weiter nicht zu constatiren, und klagt Patient zeitweise über grosse Empfindlichkeit und Schmerzen in denselben, sowie über ein stetes Gefühl von Eingeschlafensein. Flexions- und Extensionsbewegungen sind erschwert, eigentliche Lähmungserscheinungen an bestimmten Muskelgruppen lassen sich indessen nicht auffinden. Der Fuss ist ödematös angeschwollen, mehr oder weniger intensiv zu verschiedenen Zeitperioden, je nach stattgehabter Anstrengung beim Gehen. Das letztere ist nur vermittelst zweier Krücken in geringem Maasse ermöglicht. Die Musculatur der Extremität ist bedeutend im Verhältniss zur linken Seite geschwunden. — Nach der Angabe des Kranken scheinen Repositionsversuche Anfangs wohl mit Extensionsapparaten gemacht worden zu sein, indess ohne Erfolg. Was die oben erwähnten Harnbeschwerden anlangt, so glaube ich, bleibt es unentschieden, in wie weit dieselben von mit der Contusion zusammenhängenden Innervationsstörungen, oder, was wohl wahrscheinlicher ist, von der Strictur abhängig gewesen sein dürften. Wenn man die zu Anfang stattgehabte Entleefung blutigen Urines berücksichtigt, sowie der Aussage des Kranken Glauben schenken darf, dass vor der Verletzung die Harnentleerung normal gewesen sei, und eine überstandene Blennorhoe überhaupt entschieden in Abrede gestellt wird, so möchte man fast an eine stattgehabte Ruptur der Urethra denken, welche mit der Verletzung entstanden und allmälig vernarbend die Ursache der Strictur geworden war. Nach längerer Anwendung von Bougies besserte sich der Zustand *). Herr Dr. Marchand, damals Assistent auf der chirurgischen Abtheilung, hat vom Becken des Patienten einen sehr gelungenen Gypsabguss gefertigt und wurde letzterer an das Kriegs-Museum in Berlin geschickt. Der Patient ist als Invalide über Basel nach seiner Heimath im südlichen Frankreich entlassen worden." — Ich bin leider nicht im Stande gewesen, über diesen eigenthümlichen Fall nähere Erkundigungen einzuziehen, da bei der Auflösung der französischen Ambulancen im October auch die betreffenden Aerzte, mit nur wenigen Ausnahmen, Strassburg verliessen. Namentlich hätte ich mir über den Effect und den Modus etwaiger Repositionsversuche, sowie über die Resultate der ersten Urethralexploration, event. darüber, ob eine directe Con-

*) In der von Herrn Dr. Marchand angefertigten Zeichnung (Taf. III. Fig. 1) bedeutet: a die rechte, b die linke Symphysis sacro-iliaca, c Os coccygis, d Wirbelsäule.

tusion des Perinäums, was der Kranke nicht anzugeben wusste, stattgefunden habe, bestimmtere Aufschlüsse gerne verschafft.

Zerreissungen der Harnröhre habe ich sonst bloss nach Schusswunden gesehen. In einem Falle sah ich in Pont-à-Mousson von Prof. Hüter die Boutonnière vornehmen. Die Herstellung des Harnflusses bildet eine ebenso dringende chirurgische Indication, als die sofortige und forcirte Katheterisation wegen der Leichtigkeit, falsche Wege anzubahnen, Gefahren mit sich bringt. Eine ähnliche Gefahr liegt in der hämorrhagischen und urinösen Infiltration des in Folge dessen leicht zur Vereiterung und Nekrotisirung neigenden Gewebes, welche man nur durch kräftige ausgedehnte Incision bekämpfen kann.

Schusscontusionen am Scrotum zeichneten sich durch hochgradige Sugillationen aus, und kam es in einem Falle zu einer ausgedehnten Gangränescirung der Scrotalhaut, wohingegen Ergiessungen von Blut oder Serum in die Scheidenhaut des Hodens nicht zu bemerken waren.

Bei den Schusscontusionen, welche ich an den oberen Extremitäten gesehen habe, erwähne ich eines Falles von Luxation des Humeruskopfes nach vorn unter den Musc. pectoralis, sowie zweier ausgeprägter Lähmungen mit Atrophie des Musc. deltoideus. Letztere anlangend, sah man deutlich den Einfluss dieses Muskels auf die Fixirung des von ihm umlagerten Humeruskopfes in der Gelenkfläche der Scapula. Nach Hyrtl trägt ja der Tonus dieses Muskels bedeutend dazu bei, den Oberarm, dessen Kopf auf der flachen Pfanne des Schulterblattes weder durch atmosphärischen Druck, noch durch die Kapsel allein fixirt wird, in der gehörigen Stellung der Gelenkpfanne zu erhalten Bei Lähmung und Atrophie der Bündel des Deltamuskels sinkt der Oberarm herab, und der convexe Bogen der Schultercontour wird flacher. In einem derartigen Falle, wo es sich um eine Schussverletzung am Plexus brachialis handelte, konnte der Gelenkkopf nach vorn über den Pfannenrand geschoben, also beliebig luxirt werden.

Ausser jenem, mit Lungenhernie complicirten Falle von Fractur des Humerus unterhalb des Kopfes, habe ich keine Fracturen an den oberen Extremitäten gesehen; noch anzuführen habe ich

einen Fall von Lähmung des Nerv. radialis nach einer Contusion des Unterarmes.

Verhältnissmässig am häufigsten kamen die Contusionen an den Unterextremitäten vor. Die am Oberschenkel beobachteten Contusionen boten intensive Quetschungssymptome dar; eigentliche Zerreissungen von Sehnen und Muskeln, wie sie hier und da beschrieben, kamen mir nicht zu Gesicht. Die Zellgewebsvereiterungen umfassen oft ein bedeutendes Terrain und erheischen grosse Incisionen und ausgedehnte Anwendung der Drainage. Ein Fall von subcutaner Fractur des Oberschenkels finde hier Erwähnung:

„Stierer, 87. franz. Lin.-Regt., wurde am 4. September von durch Granatstücke abgesprengten Steinmassen in Strassburg am linken Oberschenkel contundirt. Er erlitt in der Mitte der Diaphyse einen Schrägbruch. Anfangs November übernahm ich den Kranken mit vollständig beweglichen Fracturenden, in der Mitte des Oberschenkels war, jene umfassend, ein massenhafter Callus zu fühlen, die Verkürzung der Extremität betrug 4 Cm. Es wird ein die Coaptation der Bruchenden und die Verkürzung möglichst ausgleichender Gypsverband mit Beckengürtel und Extension angelegt. Letztere wurde schlecht vertragen. Der bei der Uebernahme ödematös geschwollene Schenkel schwoll ab, der Gypsverband wurde erneuert nach einer Reizung der Bruchenden durch Reiben an einander, jedoch nach Abnahme derselben, nach einem Zeitraume von 3 Wochen, war noch keine Neigung zu Consolidation der Fracturenden zu constatiren. Patient kam sehr herunter, machte eine leichte catarrhalische Ruhraffection durch; der Oberschenkel, welcher jetzt, nachdem 6–8 Wochen lang vergeblich Gypsverbände angewendet waren, hochgradig ödematös anschwoll, der an der Ferse hartnäckige Decubitus und an der Wade auftretende Abscedirungen liessen mich an die Möglichkeit embolischer Vorgänge denken (Watteeinwickelungen, Chinin, Carbolverbände). Unter diesem Bilde verstrichen mehrere Wochen, bis bei allmäligem Nachlass sämmtlicher Erscheinungen, welche Bedenken einflössen konnten, Besserung eintrat. Der Patient fing sogar an, sich vermittelst zweier Krücken mühsam ausser Bett zu bewegen. In Folge dieser Bewegungen, bei denen das kranke Bein Anfangs sehr wenig, später aber mehr betheiligt wurde, trat eine Consolidirung in der Fractur ein, die Bruchenden wurden Ende Februar vollständig unbeweglich gefunden. Die Verkürzung von 4 Cm. war freilich nicht verschwunden. Der Kranke hatte sich vollständig erholt und konnte Anfangs März in seine Heimath, nach einem Elsässischen Dorfe, wohin er von seinen Eltern auf einem gewöhnlichen sogenannten Baseler Wagen abgeholt wurde, entlassen werden. Dort ist er, wie ich höre, 4 Tage nach seiner Ankunft plötzlich gestorben. Die eigentliche Veranlassung des Todes habe ich nicht erfahren können (Embolie?)"

Traumatische Kniegelenksentzündungen habe ich 4 Mal beobachtet, einmal mit tödtlichem Ausgange.

„Kaulmann, 25. preuss. Landw.-Regt., war am 15. Januar bei Héricourt durch ein Granatstück am rechten Knie verwundet worden. Patient wurde am 25. im Strassburger Militair-Hospital aufgenommen Das Knie war bedeutend geschwollen und schmerzhaft, an der Innenseite erstreckte sich eine deutlich fluctuirende Geschwulst nach oben hin; eine auf der Höhe derselben, ungefähr der inneren Seite des Rectus femoris entsprechende Incision entleerte eine beträchtliche Menge extravasirten, übelriechenden Blutes; Carbolverband, kleine Drahthose, roborirende Diät, später Chinin bildeten die Behandlung. Bei bis dahin ziemlichem Wohlbefinden stellte sich in der dritten Woche nach der Verletzung plötzlich eine intensive Verjauchung ein, einzelne kleine Knochensplitter wurden mit dem jauchigen Eiter entleert, kleiner, jagender Puls, Delirien, Diarrhöen vollendeten das Bild der Septicopyämie, welcher der Kranke am 9. Februar erlag. Bei der Obduction fand man grosse Jauchehöhlen in der Musculatur des Ober- und Unterschenkels, hie und da in Communication mit einzelnen kleinen circumscripten Herden, vollständige Vereiterung im Kniegelenk, Eröffnung der Kapsel an der Innenseite und splitterartig abgesprengte Knochenstücke am Condylus internus des Femur. Die schnell eintretende Jauchung, welche in grössten Dimensionen Ober- und Unterschenkel erfasste, machte die Vornahme der Amputation unmöglich. Dieselbe hätte nur primär von Effect sein können, und da fehlten wohl die bestimmten Indicationen."

Die Contusionen am Unterschenkel zeichneten sich oft durch grosse, hartnäckige Eiterungen, zuweilen durch Complication mit Periostitis traumatica aus und betrafen zumeist die Malleolargegend. Entzündungen des Fussgelenkes habe ich sehr oft gesehen. Als bemerkenswerth erwähne ich eines Falles von Luxation eines Metatarsusknochens:

„Roy, franz. 87. Inf.-Regt., wurde am 17. September in Strassburg durch einen Granatsplitter an der linken Planta pedis getroffen. Es trat eine sehr bedeutende Contusionsgeschwulst am Fusse ein, welche sich angeblich nur langsam zurückbildete. Man fühlt die hintere Gelenkfläche des Os metatarsi prim. aus seiner Verbindung mit dem Os cuneiforme vollständig gelöst und über die Hälfte des Niveaus als scharfkantiger Rand hervorragend. Die Extensorensehne läuft darüber hinweg als deutlich markirter Strang. Der Kranke geht mit Krücken und kann mit dem verwundeten Fusse nur mit der Ferse auftreten. Von Repositionsversuchen war keine Hülfe mehr zu erwarten, und ebenso wenig ein anderer Eingriff zur Beseitigung des überstehenden Knochenrandes gerechtfertigt."

Schliesslich finde noch eine Contusion des Unterschenkels hier Erwähnung, die allerdings wohl verschiedener Complicationen wegen von Interesse sein dürfte:

„Wachsmuth, preuss. 67. Inf.-Regt., wurde bei Gravelotte durch ein Granatstück am Unterschenkel contundirt und behufs ärztlicher Behandlung nach einem heimischen Reserve-Lazarethe evacuirt. Als geheilt zu seinem Truppentheil wieder entlassen, fühlte er nach den ersten Märschen wieder heftige

Schmerzen, bei von Neuem auftretender Schwellung am Unterschenkel, und wurde derselbe im December mit den Erscheinungen einer Periostitis an der inneren, breiten Fläche der Tibia über den Malleolen im Militair-Hospital in Strassburg aufgenommen. Es wurde zu wiederholten Malen und an verschiedenen Stellen incidirt. Im Allgemeinen war das Befinden des Kranken leidlich, die Incisionswunden, die eine dicht über den Malleolen, die andere in der Mitte der Tibia, zeigten gesunde Granulationen und schienen Neigung zur Verheilung zu haben. Plötzlich wurde die Eiterung schlechter, die Granulationen blass und schlaff; der entblösste Knochen fühlte sich rauh an. Besonders auffallend war die Stimmung des Patienten; derselbe war äusserst ruhig, klagte wenig, verrieth aber auf näheres Befragen eine tiefe Gemüthsverstimmung, er machte sich viel Gedanken über sein sündhaftes Leben und beschäftigte sich viel mit dem Tode. Der Zustand der Wunde wurde immer schlechter, es bildete sich ein grauer diphtheritischer Belag auf der Granulationsfläche, bei extensivem Umsichgreifen derselben. Concentrirte Carbolsäure, Acid. nitricum und dann Ferrum candens schufen keine Aenderung, mit dem Fortschreiten dieser ulcerösen Nosocomialgangrän steigerte sich auch die aus der Melancholie entstandene Monomanie, Pat. meinte, er sei nicht mehr werth, zu leben, bedauerte seine Eltern etc.; in Folge dessen wurde er, nachdem er schon beim ersten Auftreten der verdächtigen Wundcomplicationen isolirt worden, besonders vorsichtig bewacht Es gelang ihm indess, in einem unbewachten Momente, das Fenster zu erreichen, aus dem er sich in einer Höhe von 3 Stockwerk auf die steinernen Trottoirs des Lazarethhofes stürzte, wo er einen sofortigen Tod fand. Bei der Obduction fand sich eine Fractur des Hinterhauptbeines, Blutergüsse in den Meningen und Extravasate in der Gehirnsubstanz. Die beiden Schenkel der Lambdanaht waren voneinander klaffend, eine Fissur ging bis in's Felsenbein. Rupturen in Milz und Leber. In der Aorta thoracica descendens 3 Zoll über dem Zwerchfell ein 1 Zoll langer Querriss, an der Intima zahlreiche kleine Anfänge zu Rupturen. An der Aorta bis zum Promontorium eine externe Blutung zwischen Media und Adventitia (Aneurysma dissecans). An den Handgrossen Wunden des Unterschenkels brandige Schorfe auf der missfarbigen Geschwürsfläche, an der Tibia fehlt das Periost in einer der Wunde entsprechenden Ausdehnung.* — Von eigenthümlichem Interesse in diesem Falle dürfte die eigenthümliche Complication mit Hospitalgangrän sein. Beiläufig bemerkt, war dies der einzige Fall, welcher in dem von Anfang August bis zum Friedensschlusse mit Schwerverwundeten belegten Strassburger Militair-Hospital vorgekommen ist, epidemische und locale Verhältnisse mussen daher von der Aetiologie dieses Falles völlig ausgeschlossen werden. Ich wage hier nicht zu entscheiden, in wie weit die Melancholie und Monomanie und die Verschlechterung der Wundbeschaffenheit mit dem endlichen Ausgange in Nosocomialgangrän sich gegenseitig wie Ursache und Wirkung verhalten, dass aber ein Causal-Nexus in diesem Falle zwischen beiden Zuständen bestand, möchte ich behaupten. Ich glaube das um so eher zu können, als ein gewisser psychischer Einfluss auf den Wundheilungsprocess schon längst anerkannte Sache ist, ist es doch auch in diesem Kriege wiederholt zur Beobachtung gekommen, dass der Heilungsprocess bei den Verwundeten der siegreichen Armee ein oft gesunderer und regelrechterer als auf der anderen

Seite war. Ich wage indess nicht zu entscheiden, in wie weit der Kampf der Psyche mit dem Mikrococcus und seinen Derivaten Berechtigung findet.

Ich schliesse diese casuistischen Mittheilungen, indem ich noch auf das wissenschaftliche Interesse hinzudeuten mir erlaube, welche jene früher als „Luftstreifschüsse“ bezeichneten Fälle haben dürften, also jene Fälle, wo man, wie Pirogoff sagt, „oft das ganze Glied als einen mit Brei von zermalmten Muskeln und Knochen angefüllten Hautsack“ sieht, und welche unter der Rubrik Schusscontusionen aufzuzählen sind. Wenn auch meistens wegen des raschen lethalen Ausganges weniger Gegenstand der Lazarethbeobachtung, so muss doch bei den so massenhaften und mannichfachen Verwundungen des letzten Krieges ein hier und da beobachtetes Vorkommen dieser Contusion angenommen werden, und es könnte nur für wünschenswerth erachtet werden, wenn derartige Fälle durch Veröffentlichung eine weitere Würdigung fänden.

III.

Studien über Fracturen
aus dem Hamburger allgemeinen Krankenhause.

Von

Dr. H. Leisrink
in Hamburg.

(Hierzu Taf. I.)

„Die Statistik ist eine Methode und zwar für die practische Heilkunde eine der wichtigsten, um die Wahrheit zu erforschen." Billroth.

Es giebt wohl wenige Krankenhäuser in Deutschland, welche ein so bedeutendes chirurgisches Material aufzuweisen haben, als das allgemeine Krankenhaus in Hamburg. In einer Stadt gelegen, welche durch Neubauten schnell wächst und sich zugleich verschönt, welche neben einem nicht ganz unbedeutenden Fabrikwesen ein so enorm reges Treiben an seinem Hafen und auf seinen Strassen entwickelt, muss namentlich jedoch das Material an Verletzungen ein grosses sein. Unter diesen Verletzungen sind es nun besonders die Knochenbrüche, welche ein bedeutendes Contingent stellen. Die Bearbeitung eines solchen aufgehäuften Materials war wohl der Mühe werth, wenn die Arbeit selbst auch durch das Ausziehen von Hunderten von Krankengeschichten mit ihren wechselvollen, oft genialen Handschriften, eine sehr mühsame war.

Was hat diese Arbeit nun für einen Zweck? Ich hatte einen doppelten Zweck im Auge:

1) Wollte ich der Wissenschaft ein so grosses Material eröffnen und ein Material, welches zugleich geordnet aufgestellt ist. Die Statistik, dieses Element, welches so manche schöne Illusion

mit kalter Hand zerstört, um allerdings Prachtbauten der Wissenschaft auf festem Boden wieder aufzuführen, wird dereinst alle solche Arbeiten benutzen können, um ihr grossartiges Gefüge herzustellen. Vielleicht wird dann auch diese Arbeit einen kleinen Stein dazu liefern. Man wird solche Arbeiten gegenüber denen, die ganz neue Lichtpunkte liefern, dereinst „fleissige“ nennen können und das wird mich zufrieden stellen.

2) Aber noch einen anderen ganz bestimmten Zweck wollte ich ausführen. Aus diesem grossen Material wollte ich möglichst den Zeitpunkt der Consolidation der Fracturen feststellen. Dafür bieten sich ganz besonders günstige Momente: Im Ganzen finden sich sehr wenig Gypsverbände angewendet. Mit der Abnahme eines Gypsverbandes wird man sich nicht übereilen, denn ihn von Neuem anzulegen kostet Mühe. Dagegen finden sich alle anderen Verbandmethoden vor, bei denen man meist leicht die Festigkeit der Fractur prüfen kann. Einen Hagedorn'schen Verband nachzusehen, genügt, die Schienen fortzunehmen, den Fussgurt zu lösen, eine Gypshose muss zerstört werden.

Ist nun eine solche zusammengestellte Statistik beweisend und dadurch von Werth? Ich glaube die Frage mit „Ja“ beantworten zu können, wenn auch mit dem Zusatz, beweisend, so weit überhaupt ein solcher Beweis geliefert werden kann. Der Einwurf, dass die constitutionellen Verhältnisse der Kranken nicht genügend berücksichtigt, mag theilweise wahr sein, doch habe ich, soweit es nach den Krankengeschichten ging, dieselben notirt unter der Rubrik „Complicationen“. Vielleicht ist ein Wort über unsere Arbeiterverhältnisse hier am Orte Ein Proletariat wie andere Städte, wie Berlin, Wien, ja wie die Nachbarstadt Altona, besitzen wir in Hamburg nicht. Die Wohnungen lassen allerdings viel zu wünschen übrig, doch ist selbst das berüchtigte „Gängeviertel“ besser als sein Ruf und unsere Vorstädte bieten viele gut gelegene, gesunde Arbeiterwohnungen. Ein eigentliches Fabrikviertel existirt nicht. Auch die Ernährung unserer Arbeiter ist eine durchaus nicht schlechte, namentlich essen sie mehr Fleisch, als in anderen Städten. So weit zur allgemeinen Orientirung über die Constitution derjenigen Leute, welche das grösste Contingent zu den Fracturen stellen. Eine ganz wesentliche Unterstützung der Statistik über die Consolidation liegt in der

Rubrik „Zeit der Entlassung aus dem Hospital". Diese Zusammenstellung giebt beachtenswerthe Winke über den Werth der verschiedenen Behandlungsmethoden.

Ein, wie ich glaube, interessantes Capitel bilden die complicirten Fracturen, ferner mögen als interessant hingestellt werden die Beobachtungen über die Brüche einer eben oder beinahe geheilten Fractur.

Noch eines möchte ich erwähnen. Von eigenem Raisonnement habe ich möglichst wenig hineingebracht, habe meist die nackten Thatsachen sprechen lassen und glaube dem Leser damit einen Gefallen gethan zu haben.

Im Allgemeinen habe ich bei den complicirten Brüchen die Zerquetschungen ganzer Glieder fortgelassen, der Leser wird nur wenige interessante finden. Die Zahl 470 hätte ich wohl leicht um die Hälfte vermehren können, wenn ich die Fracturen der Phalangen und der Rippen mitgenommen. Ich habe diese Vermehrung vermieden aus dem einfachen Grunde, weil mir nicht daran lag, ein möglichst dickes Buch zu schreiben. Und wahrlich, diese genannten Fracturen erwecken ein zu geringes Interesse.

Der Gang der Arbeit ist einfach folgender. Nachdem ich im Anfang eine Totalübersicht der Fracturen gegeben, gehe ich zu den einzelnen Abtheilungen. Diese sind so geordnet, dass, nachdem ich die Tabellen aufgestellt, ich das Resultat aus denselben ziehe. Am Ende vereinige ich diese gefundenen Resultate zu einer gemeinsamen Uebersicht.

Am Schlusse dieser Einleitung ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Oberarzt der chirurgischen Abtheilung des allgemeinen Krankenhauses zu Hamburg, Herrn Dr. Knorre meinen herzlichen Dank auszusprechen für die Freundlichkeit, mit der Derselbe mir das Material zur Verfügung gestellt hat.

Totalübersicht der Fracturen.

I. Kopf.

A. Schädel
- a. Schädeldach 10
- b. Schädelgrund 24

B. Gesichtsschädel 8

42

II. Stamm.

A. Wirbelsäule

a. Processus spinos.	5	
b. Halswirbel	3	
c Brustwirbel	7	
d. Lendenwirbel	5	
B. Scapula	4	
C. Sternum	1	
D. Becken	5	
		30

III. Obere Extremität.

A. Clavicula	18	
B. Humerus	28	
C. Antibrachium		
a. beide Knochen	21	
b. Radius	20	
D. Ellenbogengelenk	6	
		93

IV. Untere Extremität

A. Femur	75		
B. Patella	10		
C. Unterschenkel			
a. unteres Ende beider Knochen	32		
b. oberes und mittleres Dritttheil	63		
c. Tibia am unteren Ende	12		
d. Fibula	15		
D. Tarsus	7		
E. Metatarsus	6		
		220	
Summa der einfachen Fracturen			385

V. Complicirte Fracturen.

1. Mandibula	3	
2. Humerus	7	
3. Antibrachium	9	
4. Femur	5	
5. Crus	41	
Summa der complicirten Fracturen		65
VI. Fracturen im Anhang		20
Totalsumme		470.

I. Fracturen des Schädels.

A. Fracturen des Schädeldaches.

1. Maurergeselle. Schlag mit einem Hammer gegen den Kopf. Augenblickliche Besinnungslosigkeit ½ Stunde lang, dann Bewusstsein und von Neuem

Verlust desselben durch ½ Stunden. Benommenheit des Kopfes. Bewegungen der Extremitäten frei. Kein Erbrechen, keine Blutung aus Nase oder Ohr. Diurese unbehindert. Zwischen beiden Tubera parietalia 3 Cm. lange Wunde. Deutliche Depression des Schädels von der Grösse eines halben Silbergroschens. In der Wunde deutliche Pulsation. Puls 104, Pupillen gleich, reagiren gut. — Am 3. Tage Klagen über heftigen Kopfschmerz und Uebelkeit. Eiterung gut. Am 11. Tage entleeren sich aus der Wunde kleine Knochensplitter, ebenfalls am 15. Tage. Am 17. Tage Heilung und der Kranke entlassen. Depression, die zu fühlen, nur sehr gering. — Pat. war 17 Tage im Hospitale.

2. Arbeiter, 53 Jahre. Dem Kranken ist ein schweres Stück Holz auf den Kopf gefallen. Sofort Bewusstlosigkeit. Auf der Höhe des rechten Scheitelbeines eine 3 Zoll lange Wunde In der ganzen Länge derselben der Knochen deprimirt, ½ Zoll tief an der tiefsten Stelle. Bei der Untersuchung volle Besinnung. Sprache schwer und unbeholfen. Keine Lähmungen. Puls von 52. Kühle Haut. — Eisblase, Blutegel. Am 2. Tage lebhafte Kopfschmerzen Aderlass und Calomel. Am 4. Tage in der Wunde deutliche Pulsation. Leichtes Fieber. Am 14. Tage Schüttelfröste, welche sich öfter wiederholen. Dann Durchfälle. Am 19 Tage unter allen Erscheinungen der Pyämie Tod. — Section zeigt die Depression über ½ Zoll tief, Tabula vitrea in 3 Splitter zerrissen und von der unteren Lamelle getrennt. Aus der Diploe viele Granulationen, die nach aussen drängen. Ein Splitter hatte die Dura mater durchbohrt. Letztere mit der Arachnoidea verwachsen. Im Sinus longitudinalis ein eitrig zerfallenes Gerinnsel. An der Stelle der Perforation der Dura ein Abscess im Gehirn. Auch im Sinus transversus eitrige Thromben.

3. Arbeiter, 25 Jahre. Schlag mit einem Schmiedehammer vor die Stirn Sofortige Bewusstlosigkeit, Blutung aus der Nase. Mehrmaliges Erbrechen. An der Nasenwurzel eine ½ Zoll lange senkrechte Wunde, eine zweite quere auf dem Nasenrücken. Ueber der Nasenwurzel ein Thalergrosses, querovales Knochenstück mehrere Linien tief deprimirt. Dieses Stück umfasst circa die vordere Wand der Stirnhöhlen. Nasenbein unversehrt. Das linke obere Augenlid zeigt Emphysem. Während der Untersuchung Erbrechen von Blut und Speiseresten. — Naht, Eis. Kopfschmerzen liessen bald nach. Wunden heilen per primam. Am 7. Tage geheilt entlassen.

4. Arbeiter, 39 Jahre. Fall circa 6 Fuss tief auf eine Mauer mit dem Kopfe aufschlagend. Pat. arbeitete noch den ganzen Tag, wurde erst am folgenden bettlägerig. Weder Schwindel noch Uebelkeit. Fieber bei der Aufnahme. Pleuritis dextra. Wunde 1 Zoll über dem rechten Ohre, senkrecht auf der Suttura sagittalis. Fractur des Knochens mit Depression des vorderen Fragmentes, mit dem freien Rand unter das hintere gedrückt. Wunde eitert bei der Aufnahme schon. — Pleuritis. — Umschläge. Am 21. Tage ist der Knochen in der Wunde nicht mehr zu sehen. Granulation gut. Pleuritisches Exsudat geht zurück. Fieber fort. Am 24. Tage entlassen.

5. Dienstmädchen, 55 Jahre. Verletzung durch Fall einer Bierkruke auf den Kopf aus ziemlicher Höhe. Bewusstlosigkeit, die 1½ Stunden anhielt. Langdauerndes Erbrechen und Unbesinnlichkeit. Blutung aus der durch Nähte vereinigten Wunde. Stuhlgang träge. Am 10. Tage Aufnahme im Krankenhause.

Auf der Höhe des rechten Scheitelbeins eine 3 Cm lange Wunde, in deren Tiefe der Knochen frei liegt. Letzterer zeigt eine Fissur schräg von aussen hinten nach innen. Vorderer Rand etwas eingedrückt. — Umschläge. Am 3. Tage Kopfschmerz, Schwindel, gestörte Verdauung. Geringes Fieber. Am 34. Tage Allgemeinbefinden gut. Entfernung mehrerer necrotischer Knochenstücke. Am 45. Tage Erysipel überstanden. Wird am 60. Tage mit fast ganz geheilter Wunde entlassen.

6. Arbeiter, 31 Jahre Fall aus dem 2 Stock auf das Steinpflaster. Bewusstsein erhalten. Uebelkeit. Ueber dem linken Auge an der Augenbraue eine Wunde. Ungefähr 1 Thaler gross die Umgebung der Wunde eingedrückt, so dass Stirnbein und Orbitalrand beträchtlich zurückstehen. Aus der Wunde dringt eine wässerige, breiartige Masse, mikroskopisch als Gehirn erkannt. Sehvermögen erhalten. Pupillen gleich. Bewusstsein klar. — Gleichzeitig Fractur des linken Radius, 2 Zoll oberhalb des Handgelenkes Rechts wahrscheinlich auch Fractur. Am 40. Tage fest. — Bald nach der Aufnahme Erbrechen von Blut. Blutiger Harn. Blutige Faeces. Fieber gering. Heftige Kopfschmerzen in der Nacht Schmerzen in der linken Nierengegend. Von Gehirnmasse vielleicht 2 Dr. entleert. Am 2. Tage Hirn klar. Wunde beinahe geschlossen. Conjunctiva stark blutig suffundirt. Zunge trocken. Am 4 Tage Schmerzen in der Nierengegend fort, aber heftige Kopfschmerzen, ebenso am 5. Tage. Diese Schmerzen gehen in den Nacken und Schulterblätter. Bewusstsein klar. Oedem der Augenlider. Clysma, Blutegel, Calomel. Puls schnell und unregelmässig. Am 6. Tage die geschlossene Wunde geröthet, teigig. Bewusstsein klar. Durchfall. Sehr schneller Puls. Am 7. Tage Mittags leichter Sopor. Pupillen mässig weit, schwer beweglich. Sehvermögen links sehr gering. Zeitweise Zuckungen über den ganzen Körper. Puls schwirrend. Abends viele Zuckungen. Pupillen weit, starr. In der Nacht von Neuem Schmerzen in der Nierengegend. Viele Zuckungen. Pupille links weit, Sehvermögen ganz erloschen. Am 9. Tage Bewusstsein klar. Am 10. Tage Paresis des oberen Augenlides links. Delirien. Wunde von Neuem offen, eitert wenig. Puls gut. Am 12. Tage hören die Delirien ganz auf. Wunde und Augenlid ganz abgeschwollen. Am Radius Fluctuation. Abscess geöffnet. Man sieht die Depression des Stirnbeins und des Orbitalrandes deutlich Jetzt sieht man auch, dass der Processus nasalis maxillae sup. d. eingedrückt ist. Am 21. Tage Allgemeinbefinden sehr gut. Am 30 Tage geht Pat. umher ohne Schwindel. Die Ophthalmoskopie ergiebt links beginnende Sehnervenatrophie. Am 72. Tage Entlassung. Seit Wochen vollkommene Gesundheit des Geistes. Links vollkommene Blindheit.

7. Commis, 22 Jahre. Ueberfahren durch einen schweren Bleicherwagen. Bewusstlosigkeit, klonische Krämpfe der Extremitäten, des Gesichtes mit Strabismus convergens. Am linken Stirnbein über dem Margo supraorbitalis eine 2 Cm lange Wunde. Impression des Knochens an dieser Stelle. Bedeutende Schwellung des oberen Lides. Blutung aus dem rechten Ohre. Linker Mundwinkel hängt herunter. Bewusstlosigkeit, stossweises Athmen. Puls klein, 110. — Eisblase, Aderlass. Defäcation und Urinentleerung. Erbrechen. Am 1. Tage keine Blutung mehr aus dem Ohre. Puls 120. Unruhe. Bewusstlosigkeit. Am 2. Tage Unruhe mit Sopor wechselnd. Am 3. Tage klares Bewusstsein. Deut-

liche Abflachung des linken Stirnbeins, nach der Grösse und Form wahrscheinlich von einem Hufschlag. Am 13. Tage entlassen, nur noch zeitweilig Kopfschmerzen. Nachdem der Kranke sich noch einige Wochen geschont, geht er im Jahre 1870 seinen Geschäften in gewohnter Weise nach.

8. Arbeiter, 24 Jahre, Patient ist 12 Fuss hoch von einer Leiter herabgestürzt. Bewusstsein sogleich geschwunden. Puls 54, Respiration 24. Incontinentia urinae. Pupille eng. An der Squama occipitis eine gequetschte Wunde. Strahlenbruch des Hinterhauptbeins. Keine Blutung aus den Ohren. Periost nicht verletzt. — Starb nach 24 Stunden. — Section ergiebt eine Lockerung der Sutura lambdoidea. Von der Squama zum Tuber parietale verläuft eine Fissur. Starke Blutung unter der Dura mater. Letztere am Winkel der Sutura lambdoidea eingerissen. Gehirnsubstanz darunter zertrümmert.

9. Schmiedegesell, 24 Jahre. Schlag mit einem schweren Werkzeuge bei einem Strike. 2 Wunden an Stirn und Os parietale und eine am Occiput. Letztere rechts von der Medianlinie 2,75 Cm. lang. Im Grunde der Wunde Knochen deprimirt. Am Rande überragende Knochen. Stück steht fest. Extremitäten zu bewegen. Kein Erbrechen. Besinnung nicht verloren. Viel Schmerzen im Kreuz. — Gleichzeitig Wunden am Kopf und im Gesicht. — Befinden sehr gut. Geringe Schmerzen in der Stirn. Am 18. Tage geheilt entlassen

10. Schmied, 37 Jahre. Schlag mit eiserner Stange auf den Kopf. Wunde beginnt 5 Cm. über dem Ohr, 13 Cm. lang. Am Occiput eine zweite Wunde. Knochen an erster Wunde 2 Linien tief eingedrückt, Δförmig. Nicht beweglich. Kein Erbrechen Besinnung erhalten Keine Lähmungen. — Stirnwunde. Sugillation am Oberarm. — Nähte. Eis. Schwere im Kopfe. Prima intentio. — Entlassung am 48. Tage.

Von Fracturen des Schädeldaches liegen 10 Fälle vor, darunter zwei tödtlich verlaufene. Gehen wir dieselben durch, so bietet Nr. 1 eine deutliche Depression auf der Höhe des Schädeldaches, zugleich in der Wunde deutliche Pulsation. Bei der Entlassung am 17. Tage ist die Wunde geheilt, Depression noch zu fühlen. Vielleicht haben wir es hier nur mit einer Depression der äusseren Tafel in die Diploe zu thun, Fälle, in denen eine Pulsation sehr wohl vorkommen kann. — Anders mit Nr. 2, wo eine sehr bedeutende Depression des Daches vorliegt. Dieser Fall ist recht interessant dadurch, dass äusserlich eine Depression vorhanden, bei der Section sich jedoch zeigt, dass die Tabula vitrea in drei Splitter getrennt, von der äusseren Lamelle gelöst ist. Einer von diesen Splittern hat die Dura durchbohrt und findet sich in gleicher Linie damit ein Abscess im Gehirn — Nr. 3, eine Fractur des Stirnbeins, ist in sofern nicht von Interesse, als hier eine Depression in die Stirnhöhlen stattgefunden. — Nr. 4 ist ein sehr

günstig verlaufener Fall von Depression am Schädeldach, gepaart mit einer leichten Pleuritis. Der Fall verläuft sehr schnell und gut. — Nr. 5 ist eine Fissur auf der Höhe des rechten Scheitelbeines, an der der vordere Rand etwas eingedrückt ist. Starke Symptome einer Gehirnerschütterung. Entlassung am 60. Tage. — In Nr. 6 haben wir eine Depression des linken Stirnbeins mit Ausfluss von Gehirnmasse in reichlicher Menge. Ausserdem Fracturen beider Radii, welche erst in 40 Tagen fest sind. Der Verlauf ist ein langsamer, oft von stürmischen Intervallen unterbrochen Am linken Auge Sehnervenatrophie. Heilung. Es ist wohl erlaubt, anzunehmen, dass die Fractur auch eine gewisse Strecke an der Basis hingelaufen; wie wäre sonst die Sehstörung zu erklären. — Nr. 7 ist wohl nicht allein Depression der vorderen Wand der Stirnhöhle, da, wenn auch nur vorübergehend, Blutung aus dem rechten Ohre und Herabhängen des Mundwinkels vorlag. — Nr. 8 zeigt einen von den Fällen, in denen eine Lockerung der Naht (Sutura lambdoidea) vorliegt, die Bruns in seinem Handbuche so hübsch beschrieben. – Nr. 9 und 10 zeigen Depression am Schädeldache, welche mit Genesung enden, im letzten Falle ist der Eindruck 2 Zoll tief.

B. Fracturen des Schädelgrundes.

1. Tischlergeselle, 28 Jahre. Patient ist in trunkenem Zustande rücklings die Treppe hinuntergefallen. Augenblicklich Bewusstlosigkeit. Blutung aus dem linken Ohre . stark. Hinter dem linken Ohre starke Sugillation. Noch nach 20 Stunden Blutung aus dem Ohre. Puls langsam. Taumelnder Gang. Grosse Unruhe. Urin geht unbewusst ab. Erbrechen. — Am 1. Tage dauernd Erbrechen. Grosse Unruhe. Erbrechen hört erst am 2. Tage auf. Klagen über Kopfschmerzen. Verwirrung noch am 3 Tage. Weiss nicht, was mit ihm vorgegangen. Starke Unruhe. Blutung aus dem Ohre. Urin geht in's Bett. Am 6. Tage kennt Patient seinen Besuch. Am 7. Tage von Neuem grosse Unruhe. Vermeint eine Uhr im Kopfe zu haben. Seröser Ausfluss aus dem Ohre. Leichtes Fieber tritt vom 14. Tage an auf, mit profusem Ausfluss aus dem linken Ohre. Vom 20 Tage an Besserung. Erkennt seine Umgebung wieder klar. Verlangt nach Arbeit. Am 25. Tage geheilt entlassen.

2. Kutscher, 66 Jahre. Fall vom Kutscherbock auf den Kopf. Verlust der Besinnung Blutung aus dem linken Ohre. Nach 1 Stunde Besinnung vorhanden. Kein Erbrechen. Keine Lähmung der Extremitäten. Pupillen gleich weit Viel Schlaf. — Am 4. und 5. Tage traten blande Delirien auf. Am 6. Tage links Facialisparese ausgesprochen. Schwindelanfälle. Allgemeinbefinden bessert sich. Entlassung am 40. Tage mit der Facialislähmung, leichte Schwindelanfälle.

3. Näherin, 67 Jahre. Patientin ist in einem Schwindelanfall die Treppe hinunter gestürzt. Bewusstsein nur kurze Zeit verloren. Es sollten durchaus keine Hirnsymptome gewesen sein. Langsamer, aussetzender Puls. Decrepide Person. Parallel der linken Orbitalwunde eine Quetschwunde. Supraorbitalnerv liegt frei in der Wunde. Ecchymosen der Conjunctiva bulbi. Nasenbein gebrochen. Lähmung der Beine bei der Aufnahme nach 6 Stunden. Sensibilität erhalten. — Bruch des Nasenbeines mit Wunde. — In der Nacht Delirien. Harnentleerung normal. Keine Lähmung im Gesicht. Am Tage Sensorium frei. Am 2. Tage musste catheterisirt werden. Kein Fieber. Am 4. Tage Sensorium benommen. Wunden trocken, klaffend. Puls 108. Von nun an beständig Delirien. Lähmung der Sphincteren. Am 6. Tage Tod. — Section: Am Dach der linken Orbita eine Fissur, die bis zum kleinen Flügel des Keilbeins geht, hier umbiegt und letzteren abgetrennt hat. Im rechten Hinterlappen des Grosshirns capillare Apoplexie und beginnende gelbe Erweichung.

4. Arbeiter, 51 Jahre. Sturz aus der Höhe von 3 Etagen. Besinnungslos. Oefteres Erbrechen. Auf der Höhe des linken Scheitelbeines Zolllange Wunde, in deren Grunde sich eine von oben nach unten verlaufende Depression des Knochens zeigt. Ausserdem ein dreieckiges Stück vollständig losgesprengt. Blutung aus dem linken Ohre. Pupillen weit, reagiren nicht. Puls klein, frequent. — Fractur der 7. Rippe und des Darmbeinkammes. — Das losgesprengte Stück wurde herausgenommen. Dura mater lag frei. Catheterismus. Am 2. Morgen Sensorium freier. Richtige Antworten. Keine Lähmung der Extremitäten. Blutung aus dem Ohre dauert fort. Pupillen reagiren wieder. Am Mittag Collaps, und Tod am 2. Tage. — Section: Am linken Os parietale eine ½ Zoll breite, 1 Zoll lange Lücke, mit der Basis nach oben, von der aus ein weit klaffender Spalt nach abwärts in die Ala magna des Keilbeins geht, hier umbiegt und in das Felsenbein geht. Dura mater an mehreren Stellen mit Blutgerinnsel bedeckt. Am linken mittleren Lappen Contusion. Stückbruch des linken Darmbeinkammes mit Sprung in die Incisura ischiadica.

5. Fabrikarbeiter, 49 Jahre. Fall in einen Keller in der Trunkenheit, schlug mit grosser Gewalt mit der linken Schläfe gegen eine Mauer. Besinnungslosigkeit nur kurz. Erbrechen mehrere Male. Heftige Kopfschmerzen. Ausfluss von Serum aus dem linken Ohre, äusserer Gehörgang damit gefüllt. Linke Schläfengegend geschwollen. Unfähigkeit den Mund weit zu öffnen. Keine Lähmung. — Am Morgen des 1 Tages epileptiformer Anfall. Somnolenz. Soll früher nicht an Krämpfen gelitten haben. Am 2. Tage Klage über heftigen Kopfschmerz. Mund verzogen. Seröser Ausfluss aus dem linken Ohre. Hörkraft ganz verloren. Am 4. Tage ausgesprochene linksseitige Facialisparese. Orbicularis palpebrarum gelähmt. Pupillen gleich. Sensorium frei. Puls zwischen 62 und 70. Steifigkeit im Nacken. Stets noch seröser Ausfluss aus dem Ohr. Am 7. Tage schläft Pat. viel. Kopfschmerzen intermittirend. Ausfluss aus dem Ohre beständig. Sensorium frei. Am 17. Tage Ausfluss aus dem Ohre und Facialparese geringer, ersterer hört am 25. Tage ganz auf. Lähmung des Facialis fast verschwunden. Appetit gut. Pat. steht am 32. Tage auf. Parese ganz fort. Hört eine Taschenuhr auf ½ Zoll Entfernung. Trommelfell perforirt. Entlassen geheilt am 50. Tage.

Nach 3 Jahren erhängt sich Patient. Die Section ergab eine durch fibröse Masse geheilte Fractur durch das Felsenbein und den unteren Gehörgang.

6. Maurergeselle. Fall von einer Stellage bei einem Neubau. Besinnungslosigkeit. Aus beiden Ohren und der Nase Blutausfluss. Hinter dem rechten Ohre kleine, feste, sugillirte Geschwulst. Aus dem linken Ohre dauernder Ausfluss von dünnem Blut. Patient wirft sich unter Stöhnen im Bett umher, Haut kühl, Puls klein, 56, Respiration tief Pupillen weit. Erbrechen. — Gleichzeitig Ruptur der Leber. — Am 1. Tage Stuhl und Urin gelassen. Puls sehr klein, 48, Haut kühl. Linke Pupille bedeutend erweitert, starr, Erbrechen Am 3. Tage unfreiwilliger Abgang von Urin und Faeces. Puls 100, Haut heiss. Sensorium benommen. Ptosis des linken Augenlides. Am 5. Tage wird der Ausfluss aus dem Ohre serös. Am 6. Tage linke Cornea eitrig infiltrirt. Am 7. Tage Collaps. Tod am 9. Tage. — Section: Zwischen linker Schläfenschuppe und Dura mater ein 3 Zoll im Durchmesser, ¾ Zoll dicker, fester Blutkuchen. Am Schädeldach keine Veränderung. Dura mater links ganz rostbraun gefärbt. An der linken grossen Hemisphäre mehrere grosse Erweichungsherde. Fissur der Basis am Schläfenbein beginnend zum Foram. caroticum, dann durch den Clivus Blumenbachii in die mittlere Schädelgrube der anderen Seite zum Os petrosum. Das Innere beider Felsenbeine mit Eiter gefüllt.

7. Küper, 37 Jahre. Fall von einer 10 Fuss hohen Leiter, Aufschlagen mit dem Schädel auf Steine. Bewusstlosigkeit Blutung aus dem rechten Ohre. Schmerzen an der Stirn. Uebelkeit. Blasse, kühle Haut; kleiner, frequenter Puls. Hinter dem rechten Ohre grössere Sugillation. Ausfluss von blutig-seröser Flüssigkeit aus dem rechten Ohre. — Am Morgen des 1. Tages öfter Erbrechen. Puls 56. Bauch gewölbt, weich Blutegel bewirken Nachlass der Kopfschmerzen. Am 3. Tage Puls 44, am 4. Tage Taubheit auf dem rechten Ohre, Am 15. Tage Otorrhoe. Am 84. Tage Besserung. Kopfschmerz auf die rechte Kopfhälfte beschränkt. Schwindel beim langen Gehen. Taubheit rechts Sehschärfe rechts sehr gering. Wird am 88. Tage gebessert entlassen.

8. Maurer, 20 Jahre. Fall zwei Etagen hoch hinab. Völlige Bewusstlosigkeit. Schweres röchelndes Athmen. Haut kühl. Puls klein, 64 Pupillen mittelweit, starr. Reflexthätigkeit aufgehoben. Arme gebeugt. Muskeln in contrahirtem Zustande. Penis erigirt. Am linken Scheitelbein 1 Zoll lange Wunde. Haut über der Sagittalnaht geschwollen, teigig. Keine Blutung aus den Ohren — Querfractur des Sternum. Periost nicht getrennt. — Starb 6 Stunden nach der Aufnahme. — Section: Coagula zwischen Schädel und Dura mater und unter der letzteren. Linke Sutura coronaria zeigt völlige Diastase, welche sich in Ausdehnung von 1½ Zoll auf die Sutura sagittalis fortsetzt. Von dort geht ein Sprung durch die Fossa spheno-maxillaris durch die vordere und mittlere Schädelgrube zum Foramen caroticum. Pars petrosa unverletzt.

9. Arbeitsmann, ? J. Fall vom Deck in den Schiffsraum. Blutung aus Nase und linkem Ohre. Bewusstlos. In der Gegend des linken Tuber parietale weiche, fluctuirende Geschwulst Pupillen gleichmässig erweitert, reagiren nicht. Puls klein, 60. Erbrechen. — Unfreiwillige Defäcation. Urin muss abgenommen werden. Am nächsten Morgen starke Unruhe. Puls 76. Catheteris-

mus. Tod am 2 Tage, nachdem aus dem linken Ohre viel Serum ausgeflossen. — Section: Auf der Höhe des linken Scheitelbeins ein Stück Knochen von der Grösse eines Kartenblattes abgesprengt, welches circa 1 Linie deprimirt ist. Dann geht die Fractur durch das Os petrosum, welches in 3 Stücke gesprengt ist, durch die linke hintere Schädelgrube zum Foramen jugulare, rechts bogenförmig um das Foramen magnum. Hintere Schädelgrube in viele kleine Stücke gesprengt. Enormes Gerinnsel auf der Dura mater.

10. Knecht, 59 Jahre. Fall aus bedeutender Höhe auf das Steinpflaster. Gleich Bewusstlosigkeit. Mehrere Male Erbrechen. Tiefe, langsame Respiration. Rechtes Auge durch Blutextravasat ganz geschlossen. Empfindlichkeit bei Berührung des Kopfes und Thorax. Linke Pupille starr. Puls 58. — Incontinenz des Urins. Röchelnder Athem. Tod am 1. Tage. — Section: Fractur längs der Sagittal- und Frontalnaht, welche vollständig gesprengt sind. Von der letzteren ging die Fractur nach rechts durch die vordere Schädelgrube. Innere Hälfte der Ala parva abgesprengt. Weiter ging die Fractur durch die mittlere Schädelgrube durch das Os petrosum, zur Mitte der Sutura lambdoidea, welche Diastase zeigte. Auf solche Weise Trennung des Schädels in 2 Hälften.

11. Lehrjunge, ? J. Sturz vom Deck in den unteren Schiffsraum. Augenblicklich bewusstlos. Hin- und Herwerfen im Bett mit Stöhnen. Auf der rechten Kopfhälfte über dem rechten Ohre pralle Geschwulst. Beide Pupillen erweitert. Puls 52. Mehre Male Erbrechen. — Fractura scapulae. — Abends Puls 120. Collaps. — Starb 8 Stunden nach der Aufnahme. — Section: Weichtheile des Schädels blutig infiltrirt. Fractur beginnt am linken Stirnbein, etwas vor der Sutura coronaria, durch die vordere Schädelgrube zur Ala parva. Nach hinten der Verlauf in mehreren Abzweigungen durch das linke Scheitelbein gegen das Os occipitis. Nahe der Sutura coronaria ist ein 3 Cm. langes, 1 Cm. breites Stück ausgebrochen und deprimirt. Am letzten Ende der Fractur geht ein Spalt zur hinteren Schädelgrube. Vom Os occipitis geht ferner die Bruchlinie entlang dem rechten Schenkel der Sutura lambdoidea, deren Zacken theils ausgebrochen sind, gegen den Schädelgrund zum rechten Os petrosum. Gewaltiges Extravasat auf der Dura mater.

12. Matrose, 56 Jahre. Von einem schnellfahrenden Wagen mehrere Schritte fortgeschleudert, schlug er mit dem Kopfe auf die Steine. Verlust der Besinnung nur kurze Zeit. Erbrechen einmal. Dann abgesehen von Kopfschmerzen, leidlich wohl. Erst am 4. Tage soporöser Zustand. Gleich nach der Verletzung seröser Ausfluss aus dem linken Ohre, wiederholte sich zu mehreren Malen. Am 5. Tage Aufnahme im Hospital. Am Kopfe keine Spur einer Verletzung. Im Ohre eingetrocknetes Blut. Ueber dem Ohre eine schmerzhafte Stelle Linke Pupille mehr contrahirt. Lähmung des Facialis undeutlich. Puls gespannt, mässig frequent Fieber. Catheterismus. Auf Anreden erfolgen nur Schmerzenszeichen. — Zunehmender Sopor. Schlucken geht schlecht. Pupillen am 2. Tage sehr eng. — Tod nach 30 Stunden. — Section: Unbedeutendes Extravasat auf dem Schädel über dem linken Ohre. Hier beginnt eine Fissur, die durch den Meatus auditorius ext. in die Squama oss. occipitis geht bis in die Sutura lambdoidea. Der Fissur entsprechend auf der Dura mater ein Blutgerinnsel, ebenfalls unter derselben; Ventrikel mit eiterigem Serum gefüllt.

13. Arbeiter. Fall 11 Fuss hinab von einer Leiter. Augenblicklich Besinnungslosigkeit. Kühle Haut, röchelndes Athmen. Puls 48. Respiration 24. Am rechten Planum temporale, am äusseren Augenwinkel eine ½ Zoll lange Quetschwunde. Augenlider dunkelblau, stehen weit vor. Blutung aus beiden Nasenlöchern, ebenfalls aus dem linken Ohre. Rechter Mundwinkel hängt herab. Sonde wird in der Wunde festgehalten in einer Fractur. Mehrere Male Erbrechen. — Sopor nimmt zu. — Tod nach 16 Stunden. — Section: Auf der Dura mater unter der ganzen linken Hälfte des Os frontis fest aufliegend, ein ¾ Zoll dicker Blutkuchen. Fissur geht von der Wunde durch beide Augenhöhlen in's linke Os petrosum. Augenhöhlendecken in mehrere Stücke gesprengt. Art. meningea media zerrissen. Linker Vorderlappen des Cerebrum stark abgeplattet. Rechter Vorderlappen an der Spitze zertrümmert.

14. Arbeiter, 49 Jahre. Fall in trunkenem Zustande eine Treppe hinab. Blutung aus dem rechten Ohre. Oefteres Erbrechen. Konnte am folgenden Tage wegen Schwindel nicht gehen. Bei der Aufnahme vollständige Lähmung des rechten N. facialis. Taubheit rechts. — Lähmung des Facialis dauert fort. Allgemeinbefinden bis auf den Schwindel gut. Extremitäten gut. Am 22. Tage electrische Erregbarkeit der Muskeln im Gesicht ganz erloschen. Blutig-seröser Ausfluss aus dem Ohre. Bei der Entlassung am 111. Tage ist die Facialislähmung unverändert, ebenso die Taubheit

15. Klempner, ? J. Fall zwei Stockwerk hinab. Starke Sugillation an der rechten Gesichtshälfte und am Auge. Unter dem rechten Ohre eine ½ Zoll lange Wunde, in deren Tiefe eine klaffende Fissur des Schläfenbeins fühlbar. Schweres, stertoröses Athmen. Puls klein, aussetzend. Sopor. Ausfluss von Blut aus der rechten Nase. — Starb nach 6 Stunden. — Section: In der rechten Schädelhälfte ein Blutkuchen von 3 Linien Dicke, handgross, zwischen Dura mater und Arachnoidea. Fissur von der Schuppe des rechten Schädelbeins durch die Pars petrosa, den grossen und kleinen Flügel des Keilbeins, Siebbein zur linken Orbita.

16. Zimmermann, 28 Jahre. Fall vom Deck in den Schiffsraum mit dem Kopf auf Balken. Völlige Besinnungslosigkeit. Blutung aus Mund und Nase, aus beiden Ohren. Linke Ohrmuschel vielfach zerrissen. Wunde eben oberhalb des linken Ohres, 1½ Zoll lang. Pupillen eng. Beim Verschieben des Unterkiefers in der Tiefe Crepitation. Vollständige Lähmung aller Extremitäten. — Tod 1½ Stunden nach der Aufnahme. — Section: Fissur vom linken Scheitelbein in die Pars petrosa, dann in die Pars mastoidea bis zum Processus zygomaticus. Kein Blutextravasat auf der Dura. An mehreren Stellen links Contusion des Gehirns. Linker Ventrikel voll dünnflüssigen Blutes. Auf der innern Wand des linken Seitenventrikels findet sich Wallnussgrosse Höhle mit Blut. Kirschgrosser Herd in dem linken Corp. striatum. Ferner im Arbor vitae des Kleinhirns ein ähnlicher Herd. Die Fissur geht an der Basis in den Keilbeinflügel vom Os petrosum. Hier tritt eine Spaltung ein. Eine Linie verläuft zur Lamina cribrosa, eine andere durch den vorderen Theil der Ala magna nach hinten zum Foramen jugulare. Ein Theil der hinteren Schädelgrube abgesprengt.

17. Zimmergeselle, 35 Jahre. Fall aus der 2 Etage auf untenliegendes Holz. Bewusstlosigkeit nur kurze Zeit. Bei der Aufnahme völlige Besinnung Sugillation des rechten oberen Augenlides. Linke Seite des Kopfes stellenweise

druckempfindlich. Blutung aus dem Ohre stark. Bluthusten. Mehrere Male galliges Erbrechen. — Crepitation am Processus spinosus des 4. Lendenwirbels. Fractur der linken Clavicula. Nach 4 Wochen fest. — Erbrechen auch am 1. Tage oft. Starker Kopfschmerz. Rechtes unteres Augenlid ebenfalls sugillirt. Unruhe Nachts. Steht am 20. Tage zuerst auf. Wird am 32 Tage entlassen

18. Arbeiter, 47 Jahre. Schlag gegen die Stirn von einer Maschinenkurbel. Augenblicklich Verlust der Besinnung, welche nach 2 Stunden wiederkehrte. Arme und Beine beweglich. Nur aus der Nase Blutausfluss Auf der Stirn eine Wunde von einem Tuber zum andern. Man fühlt hier eine Fractur des Schädels. Austreten von Luft aus dem Knochen. Bulbi unverletzt. Augenlid stark sugillirt. Mehrere Male Erbrechen. — Fractura radii. — Erbrechen durch die Nacht dauernd. Catheterismus. Tod am 2. Tage. — Section: Bedeutendes Extravasat unter der Haut des Schädels. Stirnbein ¾ Zoll über der Nasenwurzel in einer Breite von 2 Zoll, in einer Höhe von 1 Zoll eingedrückt. Das eingedrückte Knochenstück in 4 Theile zertrümmert. Nach oben geht ein Sprung in's Os parietale und nach unten 2 in die Orbitae zur Basis. Zwischen Dura und Schädel dickes Extravasat. Rechts geht eine Fissur zum Foramen rotundum.

19. Schauermann, 38 Jahre. Pat. soll vor mehreren Tagen aus einer bedeutenden Höhe gefallen sein. Seit der Zeit liegt er in stetem Sopor. Auch bei seiner Aufnahme nicht zu erwecken. Schnarchender Athem. Erbrechen nicht. Rechte Pupille weiter, starr. Alle 4 Extremitäten ohne Spannung. In beiden Ohren Reste von Blut. — Catheterismus. Tod nach 6 Stunden. — Section: Eine Fissur geht durch die Pars temporalis des rechten Schläfenbeins, einerseits nach vorne gehend durch den Arcus temporalis, andererseits nach hinten sich in die Superficies cerebralis des Keilbeins fortsetzend bis in's Foramen magnum Ein Zweig ging in's Os petrosum. Auf der Dura mater grosses Blutextravasat, 1 Cm. dick, Gehirn darunter platt. Auf der linken Grosshirnhemisphäre eine Contusion des Gehirns, welche bis in den Seitenventrikel ging. Ventrikel ausgedehnt, voll blutigen Serums.

20. M., ? J. Patient ist in trunkenem Zustande eine Leiter hinabgefallen. Verlust der Besinnung im Augenblick. Blutung aus der Nase und beiden Ohren Pupillen eng. Erbrechen. Nach 4 Stunden kehrt die Besinnung zurück. Arme und Beine zu bewegen. — Am nächsten Tage urinirt Patient auf Anfordern. Rechts Facialisparese. Zunge schief. 2 Mal Erbrechen. Kein Fieber. Viel Schlaf. Am 6. Tage klagt Pat. nur noch über Schmerzen im Kopf. Am 7. Tage Temperaturerhöhung. Sensorium benommen. — Am 9. Tage Tod. — Section: Unter der Arachnoidea bedeutendes, wässrig-eitriges Exsudat, auch an der Basis. Die Meningitis erstreckt sich auf die Medulla. Ventrikel gefüllt. Wunde macerirt Links Fissur durch das Os petrosum, schräg gegen das Foramen lacerum zum Keilbein. Processus clinoidei abgebrochen mit einem Theile des Ala parva. Rechts eine Fissur quer durch die Spitze des Felsenbeines.

21. M., ? J. Patient ist in trunkenem Zustande aus dem 3. Stock gesprungen Bei der Aufnahme Bewusstlosigkeit. Linke Augenlider stark geschwollen, blau. Links auf der Stirn eine 3 Cm. lange, klaffende Wunde. Am Stirnbein eine schräg laufende Fissur. — Wunde am linken Fusse. — Am 2. Tage schon hohes Fieber. Erbrechen. Supor. Puls klein. Am 3. Tage Delirien. — Tod

am 4. Tage. — Section: Nach Entfernung der Kopfhaut zeigt sich eine Fissur des Stirnbeins, durch welche ein queres, 3 Cm. breites, 1 Cm. hohes Knochenstück und 2 vertical stehende von 1 und 2 Cm. Breite über der Nasenwurzel völlig getrennt sind. An der Basis verläuft die Fractur an beiden Seiten bis in's Foramen magnum. Rechts kann man die Seitenwand der Basis ganz abheben. Das Os petrosum an beiden Seiten ganz lose. Dura mater nirgends zerrissen. Auf derselben eine Schicht grüngelben Eiters.

22. M., 25 Jahre. Dem Patienten ist ein schweres Fass gegen die Nase und Stirn gefallen. Augenblicklich Bewusstlosigkeit und starkes Nasenbluten. Bei der Aufnahme 1 Stunde nach dem Unfall Bewusstsein. 2 Mal Erbrechen. Fractur des Nasenbeins. Augen stehen durch Blutextravasat stark vor. Ob Lähmung vorhanden, kann nicht genau eruirt werden. Nach ½ Stunde stertoröses Athmen. — Nach einigen Stunden Tod. — Section: Bei Eröffnung der Schädelhöhle zeigt sich links auf der Dura mater ein ganz enormes Blutextravasat, beinahe 1 Zoll dick. Unterhalb der Dura Nichts. Gehirn abgeplattet. Crista galli abgesprengt. Jochbogen zerschmettert. Rechts und links verlaufen in beiden Orbiten je eine Fissur, welche sich im Türkensattel vereinigen, so zwar, dass der darin liegende Theil des Schädelgrundes ganz abgehoben werden kann.

23. M., 52 Jahre. Anamnese nicht vorhanden. Bei der Aufnahme Bewusstlosigkeit, schnarchende Respiration. Langsamer, aussetzender Puls. Linke Pupille weiter als die rechte. Am rechten Tuber parietale eine Wunde Starke Blutung aus dem rechten Ohre. — Nach einer Stunde Tod. — Section: Fissur, welche von der Pars squamosa des rechten Schläfenbeins durch die Pars petrosa, ala magna in's Foramen ovale geht und in das Corpus sphenoideum. Links ebenfalls Fissur durch die Pars petrosa in's Foramen magnum. Starker intracranieller Bluterguss. Am Gehirn mehrere Contusionen.

24. Knecht, 25 Jahre. Patient ist 24 Stunden vor der Aufnahme im Hospital circa 18 Fuss hinabgestürzt auf eine Scheunendiele. Er hat die Besinnung verloren, sofort eine starke Blutung aus dem linken Ohre gehabt und bald sich nachher auch erbrochen. Er ist sehr frostig, ungeduldig, duldet keinerlei Untersuchung. Der Urin ist ihm unbewusst in die Hose gegangen. — Die ersten Tage liegt Patient ganz ruhig, den Kopf auf die rechte Seite gewendet. Urin und Faeces in's Bett gelassen. Die Nahrungsaufnahme bis auf wenig Flüssigkeit verweigert, nie etwas gefordert. Puls 52—58. Temperatur afebril. Am 3. Abend antwortet er zuerst auf ihn gerichtete Fragen, Faeces und Urin in's Bett. Bis dahin Eisblase auf den Kopf. Zugleich wird nun eine Facialisparese notirt. Am 7. Tage entstehen an den Füssen mehrere grosse Brandblasen mit Röthung und Schwellung der Haut. Puls 96. Die Benommenheit hat nicht abgenommen. Im Laufe der nächsten 10 Tage stossen sich die necrotischen Stücke von der Haut der Füsse ab. Patient fängt nun, im Gegensatz zu seiner früheren Schweigsamkeit, an, viel zu schwatzen, doch nur Unsinn. Vorgehaltene Gegenstände benennt er einmal richtig, das andere Mal falsch, liest die Umschrift der Münzen, doch nennt er 1 Thaler — 5 Silbergroschen etc. Vom 20 Tage an bekommt der Kranke täglich Bäder von 28° mit kalten Uebergiessungen. Anfangs scheinen dieselben einen günstigen Einfluss zu haben, doch ist der schliess-

liche Erfolg gleich Null. — Am 29. Tage wird notirt: Der Zustand des Kranken ohne jeden Fortschritt zur Besserung. Die Faeces werden, wenn der Kranke nicht auf's Becken gesetzt war, in's Bett gelassen, ebenso der Urin. Ein Versuch, letzteren mit dem Uringlase aufzufangen, scheitert, indem der Kranke dann seinen eigenen Urin austrinkt. Einmal hat er Nachts die Gelegenheit wahrgenommen, den Vorrath von Seife zu vertilgen. Bei der Unterhaltung zeigt er Störungen, die in's Bereich der Aphasie gehören. Gegenstände, welche er einmal nicht, oder verkehrt benannt, bezeichnet er ein anderes Mal richtig und umgekehrt. Häufig, wo ihm das bezeichnende Wort fehlt, hilft er sich durch Umschreibung. Eine bewusste Erinnerung, selbst an die jüngste Vergangenheit, existirt nicht; der Sachen, die Pat. eben gelesen, erinnert er im nächsten Augenblick sich nicht mehr. Die Facialisparese noch immer, wenn auch in geringerem Grade, deutlich. Alle vasomotorischen Erscheinungen, Erröthen etc. sind auf der linken Seite wesentlich schärfer und stärker. An den Zehen haben sich im Laufe des letzten Monats nach den Brandblasen und Gangraen der Haut Vereiterungen der Gelenke an beiden grossen Zehen entwickelt, welche an beiden zur Necrose der I. und II. Phalanx geführt. Necrotisirt und abgestossen ist ferner die I. Phalanx der 2. Zehe links und die beiden Phalangen der kleinen Zehe rechts. Fortschreitend bestehen Periostiten und Necrosen der Phalangen noch an der 4. Zehe rechts und 3. Zehe links. Alle diese Sachen heilen, nachdem die todten Knochenstücke entfernt, sehr gut. Die geistigen Kräfte des Kranken scheinen jedoch noch eine Zeit lang abzunehmen, bis in den 3. Monat hinein. Nun erfolgt ein rascher Umschwung. Das Gedächtniss für die frühere Vergangenheit, auch für die Ereignisse, welche dem Unfall vorausgingen, erwacht wieder. Pat. bemerkt und behält Dinge, die ihm gezeigt und gesagt werden, er nennt die Personen richtig und sucht sich angemessen in der Wärterstube zu beschäftigen. Im 5. Monat spielt er Karten, liest viel und kann von dem Gelesenen selbst noch ziemlich lange nachher Rechenschaft geben. Gehen und Stehen bei gesbhlossenem Auge gut. Facialisparese fort. In seinem Wesen ist nach dem Bericht seines früheren Herrn in so fern eine Aenderung eingetreten, als sein heftiges und jähzorniges Naturell bei Weitem ruhiger geworden ist. Der Kranke kann lange Zeit in apathischer Ruhe dasitzen. Wird in solchem Zustand entlassen.

Während ich bei den Brüchen des Schädeldaches eben nur die auf das Dach beschränkten aufgeführt habe, liess es sich nicht vermeiden, an dieser Stelle auch solche zu notiren, die nicht allein eine Verletzung der Basis zeigen, sondern in denen die Fissur resp. Fractur bis in's Dach verlaufen.

Es liegen im Ganzen 24 Fracturen des Grundes vor, von diesen sind 18 gestorben, 6 geheilt. Sehen wir uns zuerst einmal die letzteren an, so haben wir in Nr. 1 einen Fall, der am 25. Tage geheilt entlassen war. Ich hatte, als ich die betreffende Krankengeschichte durchsah, einen leisen Zweifel, ob man diesen

Fall zu den Fracturen der Basis rechnen dürfe. Meine Gründe dafür sind folgende: Erstens nimmt man im Allgemeinen doch eine Blutung aus dem Ohre als pathognostisch für Basisfracturen an, namentlich wenn zugleich andere Gehirnerscheinungen vorliegen; zweitens spricht für eine Basisfractur die lange Dauer der Gehirnerscheinungen, welche so intensiv wohl kaum auf eine einfache Commotion zurückgeführt werden dürfen; drittens aber, und das ist mein Hauptgrund, ist in diesem Falle ein bedeutender seröser Ausfluss aus dem Ohre constatirt. — Nr. 2 zeigt eine Facialisparese, als Wirkung der Basisfractur. — Nr. 5 ist sehr interessant, weil sich hier nach 3 Jahren eine geheilte Fractur durch das Felsenbein bei der Section nachweisen liess. — Nr. 7 zeigt eine enorm verringerte Pulsfrequenz, am 3. Tage ist dieselbe 44 in der Minute. Leider sind keine Temperaturangaben vorhanden. — Nr. 14 zeigt einen Menschen, der noch am Tage nach dem Unfalle zu gehen versuchte, während Taubheit und Facialisparese schon eingetreten waren. — Nr. 17 ist complicirt mit einer Fractur des Processus spinosus des 4. Lendenwirbels und der linken Clavicula. Trotz alledem am 32. Tage geheilt entlassen. — Nr. 24 ist nach mehreren Seiten hin interessant. Puls enorm langsam, 52 in der Minute, neben afebriler Temperatur. Vom 7. Tage an beginnen neuroparalytische Entzündungen, welche bis zur Necrose der Phalangen der Zehen führen, dabei ist lange Zeit Aphasie vorhanden. Erst im 5. Monat nach dem Unfall beginnt der Kranke seine geistigen Fähigkeiten wieder zu gewinnen, doch bleibt sein Character dauernd ein anderer, mehr träge, phlegmatisch.

Gehen wir nun zu den tödtlich verlaufenen Fällen, so zeigen uns die Sectionen die verschiedensten Resultate. Von einfachen Fissuren mit Blutergüssen kleinerer Art, bis zu den fürchterlichsten Zertrümmerungen des Knochens und des Gehirns ist ziemlich jede Stufe vorhanden. Es würde ohne Interesse sein, hier noch einmal alle Notizen der Krankengeschichten zu geben. In Fall Nr. 6 finden wir eine neuroparalytische Entzündung des Bulbus. Nr. 8 zeigt eine völlige Diastase der linken Sutura coronaria. — Trotzdem, dass in Nr. 12 die Section eine Fissur des Schädels nachwies, mit Bluterguss unter der Dura mater, ist der Patient doch 3 Tage nach dem Unfall noch leidlich wohl seinen Geschäf-

ten nachgegangen, ein Fall, der sein bedeutendes medicinal-polizeiliches Interesse hat. — In Nr. 22 ist eine vollständige Trennung des Schädels in eine vordere und eine hintere Hälfte eingetreten.

C. Fracturen des Gesichtsschädels.

I. Fracturen der Nasenknochen.

1. Knabe, 7 Jahre. Fall eine Treppe hinab mit dem Kopfe auf den Rand eines Eimers. Aus der Wunde an der Nase ein 1 Cm. langes Knochenstück entfernt. Nach 3 Tagen Aufnahme im Krankenhause. Starke Geschwulst an Stirn und Nase. 3 Wunden an der Nasenwurzel 1 Cm. lang. Entblösster Knochen fühlbar. — Wunden heilen per secundam. Starkes Fieber in den ersten Tagen. Am 24. Tage geheilt entlassen. Keine Entstellung der Nase.

2. Arbeiter, 41 Jahre. Fall mit der Nase auf eine Planke. Verschiebbarkeit der Nasenknochen. Keine Wunde. Starke Geschwulst. — Am 14. Tage geheilt entlassen. Nasenknochen fest.

II. Oberkieferbrüche.

1. Mann, 21 Jahre, fiel in einem epileptischen Anfalle 20 Fuss hinab, mit dem Gesicht zuerst aufschlagend. An der Verbindung der knöchernen mit der knorpligen Nase eine Wunde. Fractur des Alveolarrandes des Oberkiefers, welcher schon am 8. Tage wieder fest.

III. Unterkieferbrüche.

1. Arbeitsmann, 42 Jahre. Fall aus bedeutender Höhe auf das Gesicht. Fractur der Mitte zwischen Ast und Kinn rechts am Unterkiefer. Rechts am Halse Emphysem ohne Wunde. Bewusstsein frei, doch Unvermögen zu sprechen. Gesichtsausdruck zeigt grosses Angstgefühl. Tod nach 12 Stunden in Folge von Riss der Leber. — Section zeigt ausser der constatirten Fractur am Mittelstück noch eine Absprengung des rechten Kronenfortsatzes. Riss des rechten Leberlappens. Grosse Blutmenge im Bauche.

2. Knabe, 12 Jahre. Bruch des Unterkiefers durch Fall auf denselben Mandibula doppelt gebrochen. Rechts zwischen Eck- und zweitem Schneidezahn, links zwischen 3. und 4. Backzahn. Mittelstück wird nach unten und nach hinten gezogen. — Befestigung der Zähne und Capistrum. Secundär wird das Zahnfleisch perforirt. Giebt vielen stinkenden Eiter. Erst in der dritten Woche schliesst sich die Wunde. Am 26. Tage Abscess am Kinn incidirt. Consolidation am 72. Tage.

3. Zimmergeselle, 30 Jahre. Pat. ist eine Deichsel gegen den Unterkiefer gerannt. Fractur zwischen den beiden mittleren Schneidezähnen. — Wunde rechts von der Fractur. — Capistrum simplex. Wird am 10. Tage gebessert entlassen.

4. M , 41 Jahre. Fractur des Unterkiefers zwischen 1. und 2. linken

Schneidezahn durch Fall auf das Kinn. — Wunde am Kinn. — Am 13. Tage ist die Fractur noch sehr beweglich. An diesem Tage gebessert entlassen.

5. M, 8 Jahre. Pat. ist von einem Balken gegen die Wand gequetscht und hat sich eine Clavicularfractur rechts zugezogen, ausserdem Unterkieferbruch zwischen 1. und 2. Schneidezahn rechts. Dislocation minimal. — Stirnwunde. Clavicularfractur am 21. fest. — Am 21. Tage ist die Mandibularfractur so fest, dass Pat. sehr gut beissen kann. — Entlassung am 32. Tage.

Unterkieferfracturen sind 5 vorhanden, in allen Fällen ist eine direct wirkende Gewalt zu notiren. Nur bei Nr. 2 und 5 ist Consolidation angegeben, Nr. 3 und 4 werden gebessert entlassen.

II. Fracturen des Stammes.

A. Brüche der Wirbelsäule.

a. Fracturen der Processus spinosi.

1. Schauermann, 39 Jahre. Pat. ist ein 200 Pfund schwerer Sack auf den Rücken gefallen, 12 Fuss hoch. Im Augenblick war Pat. des Gebrauches seines Armes beraubt und hatte heftige Schmerzen im Nacken. Am 5. Halswirbel-Dornfortsatz bedeutende Empfindlichkeit, doch kann derselbe wegen einer Lordose nicht deutlich gefühlt werden. Das ganze Gebiet des Plexus cervicalis rechts sehr empfinplich, besonders auf Druck. Rechter Arm vollständig gelähmt. Sensibilität erhalten, doch Schmerzen und Ameisenkriechen im Arm. Untere rechte Extremität zeigt nichts Abnormes. — Schmerzen auf dem Dornfortsatz des 5. Halswirbels bleiben, namentlich wenn man von der Seite her drückt, ebenso im Gebiete der Plexus cervicalis Schmerzen. Erst am 17. Tage kann der Arm bis beinahe zur Horizontalen gehoben werden. Am 28. Tage haben die Schmerzen am Nacken und Hals aufgehört. Arm kann nur bis zur Horizontalen erhoben werden. — Gebessert entlassen am 28. Tage

2. Zimmergeselle, 20 Jahre. Dem Pat. ist ein schwerer Balken auf den Rücken gefallen. Heftiger Schmerz, der den Kranken verhindert, gerade zu gehen. Processus spinosus des XI Rückenwirbels scheint zu prominiren. Haut ist geröthet. Pat. kann sich nicht selbst aufrichten, sonst keine Lähmungserscheinungen. Gefühl normal. Urinentlerung normal. — Pat. klagt nur über die Schmerzen im Rücken, sonst ganz gut. Am 7. Tage kann er sich schon etwas aufrichten. Am 15. Tage kann er sitzen. Am 20. Tage Gehversuche. — Am 32. Tage kann Pat gut gehend entlassen werden.

3. Arbeitsmann, 39 Jahre. Pat. ist durch einen einstürzenden Erdwall verschüttet. Heftige Klagen über Kreuzschmerzen, kann nicht gehen. Im Bette kann er jedoch die Beine beliebig bewegen. Aufrichten des Oberkörpers aus der liegenden Stellung nur mit den heftigsten Schmerzen möglich. In der Gegend des letzten Lendenwirbels Anschwellung und abnorme Empfindlichkeit

Crepitation. Fractur des Process. spinosus vollkommen beweglich. Urin normal. — Schmerzen im Kreuz bleiben längere Zeit. Urinentleerung ohne Hinderniss. Am 10. Tage kann sich der Kranke ohne heftige Schmerzen aufrichten. Am 24. Tage geheilt entlassen.

Von diesen seltenen Brüchen sind drei verzeichnet. — Nr. 1 zeigt eine Fractur des Dornfortsatzes des 5. Halswirbels durch directe Gewalt. Zugleich ist das ganze Gebiet des Plexus cervicalis sehr empfindlich, der rechte Arm gelähmt. Im Verlauf kann erst am 17. Tage der Arm zur Horizontalen erhoben werden und am 28. Tage sind die Schmerzen verschwunden. Am 28. Tage Pat. gebessert entlassen. — Nr. 2 ist eine Fractur des Dornfortsatzes vom 11. Rückenwirbel, durch Auffallen eines schweren Balkens. Patient kann sich nicht aufrichten. Keine Lähmungserscheinungen. Am 15. Tage kann er sich aufrichten, am 20. Tage erste Gehversuche. Geheilt entlassen am 32. Tage. — Nr. 3 ist eine Fractur des Processus spinosus vom letzten Lendenwirbel. Aufrichten im Bette nur mit den heftigsten Schmerzen Keine Lähmung. Am 24. Tage geheilt entlassen.

b. Fracturen des Wirbelkörpers und Bogens.

I. Halswirbel.

1. Polizist, 31 Jahre. Fall von einem Wagen auf ein Gitter, ½stündliche Besinnungslosigkeit, Lähmung beider Beine und der Sphincteren. Gefühllosigkeit bis in die Mitte des Rumpfes, am 3. Tage wird es dem Kranken schwer, die Arme zu bewegen, auch ist das Gefühl in denselben schwach. Kopf stark nach rückwärts gezogen. Difformität der Wirbelsäule bei dem fetten Kranken nicht zu entdecken. — Am Abend des 3. Tages ist die Lähmung und Gefühllosigkeit der Arme vollständig Temperatur 40° C. Athmung nur mit dem Zwerchfell. Am nächsten Tage Athmen und Sprechen sehr beschwerlich. — Tod am 4. Tage. — Section ergiebt, dass eine Luxation zwischen dem 3. und 4. Halswirbel vorliegt, die Bandscheibe zwischen denselben zerrissen, ebenso das Lig. flavum und interspinale. Der Körper des 1. Wirbels tritt gegen den 3. zurück. Gelenkfortsatz des 4. abgebrochen. Das Rückenmark an dieser Stelle zu einem weichen Brei zerquetscht.

2. Arbeitsmann, 30 Jahre. Pat. ist 2 Stockwerk hoch herabgestürzt, so dass er mit der Stirn zuerst auf den Boden stiess und dann zur Seite fiel. Die Stirn durch einen ledernen Schirm geschützt. Unmittelbar nach dem Falle ein epileptiformer Anfall. Sensorium klar. Schmerzen im Kopf und Nacken. Beine vollständig gelähmt und ohne Gefühl, letzteres erstreckt sich in der Mittellinie bis zum Nabel, an den Seiten bis zur Spina ant. sup. An den oberen Extremitäten Bewegung im Schultergelenk schwach, im Ellenbogen gar nicht. Gefühl scheint erhalten. Hals nach rechts gedreht, kurz, lordotisch. Processus spino-

sus VII. sehr stark vorstehend. Druck ohne Schmerz. — Gleichzeitig Rippenfractur. — In der Nacht treten Delirien auf. Morgens Sensorium ganz benommen. Stuhlgang in's Bette. Zunge trocken. Pat. liegt mit dem Halse ganz nach rechts. In der folgenden Nacht sehr lebhafte Delirien. Athemfrequenz enorm gesteigert. Zwerchfellathmen, Lungenödem. Tod. — Section: Winklige Knickung in der Gegend des 7. Halswirbels. Das retrooesophageale Zellgewebe voll Blut. Der Körper des 6. und 7. Halswirbels zertrümmert, am 7. ausserdem der Dornfortsatz gebrochen. Rückenmark zeigt Erweichung. Ferner Fractur der 1. und 2. rechten Rippe.

3. Geheilte Halswirbelfractur. Ewerführer, 43 Jahre. Patient wurde von einem aus dem zweiten Stocke fallenden Ballen Garn in den Nacken getroffen. Verlust der Besinnung durch ½ Stunde. Bei der Aufnahme, 2 Stunden nach der Verletzung, klagt der Kranke über heftige Schmerzen im Nacken nach beiden Schultern, nach dem Kopfe bis in die Schläfen hinein. Ferner vorhanden Lähmung beider Arme, rechts vollständig, links nichts ganz. Dagegen ist gute Beweglichkeit der Beine da, auch die Sphincteren sind nicht gelähmt. Das Gefühl in beiden Armen vermindert, sonst überall vorhanden. Respiration normal. — Die Proc. spinosi des 5. und 6. Halswirbels prominiren stark, und sind auf Druck äusserst empfindlich. — Blutentziehung und Umschläge. — Die Blutentziehung (locale) vermindert die Schmerzen sehr. Am 12. Tage treten dieselben jedoch stärker wieder auf und gesellen sich zu ihnen ausstrahlende Schmerzen von der Achselhöhle im Verlauf der 3. und 4. Rippe bis zum Sternum. Am 21. Tage ist im linken Arme normale Empfindung und recht gute Beweglichkeit, rechts jedoch Ameisenkriechen und Taubheit der Finger. Auch kann der rechte Arm nur schlecht bewegt werden. Nun wird Patient electrisirt und bekommt Extract Nucum vomic. Ersteres muss jedoch immer wieder ausgesetzt werden, weil es den Zustand verschlimmert. Der Nacken wird immer sehr steif gehalten, Bewegung sehr schmerzhaft. Kopf in den Nacken gezogen. Alles bessert sich während der 220 Tage seines Aufenthalts im Hospital, aus dem er mit nur noch etwas schwachem rechten Arm entlassen wird.

Es ist wohl kein Zweifel, dass wir es hier mit einer Halswirbelfractur zu thun haben, die jedoch nicht das Mark direct, sondern die austretenden Nervenstämme gedrückt hat.

4. Pat. ist einen Keller hinab, 12 Fuss tief gefallen. Bewusstsein etwas benommen. Klagen über Schmerzen im Nacken, die sich bei Bewegungen sehr vermehren. Lähmung des Gefühls von unten bis circa zur 2. Rippe. Keine Reflexbewegungen. Alle Extremitäten gelähmt, mit Ausnahme des linken Armes. Athmen nur durch das Zwerchfell, 40 Mal in der Minute. Lähmung der Sphincteren. Puls 60 in der Minute. Penis erigirt. Proc. spinosi der Halswirbel ganz unregelmässig. Berührung sehr schmerzhaft. — Tod in der ersten Nacht unter Lungenödem. — Section: Der obere Rand des 5. Halswirbels abgebrochen sammt der Bandscheibe und gegen das Rückenmark gequetscht.

5. Frau, 44 Jahre. Der Patientin ist, während sie vor einem Hause stand, aus dem 3. Stock ein 3jähriges Kind auf den Nacken gefallen. Verlust der

Besinnung. Lähmung beider Arme und Beine. Urin mit dem Catheter zu entleeren. An der rechten Seite des Halses in der Fossa supraclavicularis liegt eine fluctuirende Geschwulst. Der 7. und 6. Halswirbel treten gegen den obersten Brustwirbel zurück. Auf Druck keine Empfindlichkeit. Der Hals scheint verbreitert und zusammengedrückt Die Sensibilität bis zur Höhe der Mammae verloren. Puls 58. Respiration ruhig. — Hauptklage der Kranken ist, dass sie nicht expectoriren kann. Drehen des Kopfes frei. Schlucken ohne Beschwerden. In der Nacht leise Delirien. Tod ohne auffallende andere Erscheinungen nach 12 Stunden. — Section: Auf der Arachnoidea der linken Hemisphäre ein kleines Blutextravasat. Am Halse liegt der total zersplitterte 6. und der in 3 Stücke zerbrochene 7. Wirbel. Medulla am 6. Wirbel total zertrümmert.

Von 5 Fällen von Fracturen der Halswirbel sind 4 gestorben, einer am 220. Tage geheilt entlassen. Die Sectionen der 4 zeigen alle enorme Zertrümmerungen der Knochen und des Rückenmarkes. Der Tod trat in Nr. 5 nach 12 Stunden ein, in Nr. 4 am 1. Tage, in Nr. 2 am 2. Tage, in Nr. 1 am 4. Tage ein.

Betrachten wir den practisch wichtigsten, den geheilten Fall einmal näher, so prominiren die Processus spinosi des 5. und 6. Halswirbels stark, auf Druck ist eine enorme Empfindlichkeit zu constatiren. Heftige Schmerzen im Nacken strahlen nach beiden Seiten des Halses und nach dem Kopfe aus. Parese beider Arme, untere Extremitäten frei. Patient hält seine Halswirbelsäule möglichst unbeweglich, den Kopf zwischen die Schultern gezogen. Nach und nach verliert sich die Parese und die Schmerzen, und als Patient am 220. Tage entlassen wird, kann er die Arme gut bewegen.

Was nun die tödtlich verlaufenen Fälle angeht, so ist in Nr. 1 der Kopf stark nach hinten gebogen, Lähmung beider Beine und der Sphincteren. Aufsteigende Lähmung, am 3. Tage ist die Lähmung auch der Arme eine vollständige und tritt der Tod unter den Erscheinungen der Zwerchfellslähmung ein. Die Section zeigt eine Luxation zwischen dem 3. und 4. Halswirbel mit Abreissung der Bandscheibe und Fractur der Gelenkfortsätze am 4. Wirbel. Das Mark zermalmt. Nr. 2 ist eine Fractur durch Contre-Coup, indem zuerst die Stirn beim Fall aufschlug. Die Verletzung war direct von einem epileptiformen Anfall gefolgt. Beine ohne jeden Nerveneinfluss, Anästhesie erstreckt sich bis zum Nabel, Parese der oberen Extremitäten. Der Hals nach rechts gedreht, lordo-

tisch, Processus spinosus VII stark vortretend Die Section ergiebt dann auch eine winkelige Knickung in der Gegend des 7. Halswirbels, die Körper des 6. und 7. Wirbels zertrümmert, Rückenmark erweicht.

Nr. 4 ist durch Fall entstanden. Lähmung des Gefühls von unten bis zur zweiten Rippe. Puls 60. Alle Extremitäten gelähmt, mit Ausnahme des linken Armes. Respiration 40. Die Section zeigt den Rand des 5. Halswirbels abgebrochen und sammt der Bandscheibe gegen die Medulla gequetscht. Nr. 5 ist dadurch interessant, dass der unglücklichen Person ein Kind aus dem 3. Stock eines Hauses auf den Nacken gefallen ist. Das Kind blieb unversehrt. Lähmung der Extremitäten, Sensibilität bis zur Höhe des Mammae erloschen. Puls 58. Die 6. und 7. Wirbel treten gegen den Brustwirbel zurück. Der Hals scheint verbreitert, zusammengedrückt. Die Section zeigt den 6. und 7. Wirbel total zerschmettert, das Mark zerquetscht.

II. Brustwirbel.

1. M. 30 Jahre. Pat. ist mit einem einbrechenden Gerüste circa 20 Fuss herab auf Steine gefallen. Bewusstsein stets erhalten Beim Aufschlagen will er ein Knacken gefühlt haben und die Empfindung, als habe er plötzlich beide Beine verloren. Heftige Schmerzen im Rücken. In der Höhe des 3.—5. Brustwirbels findet sich eine kyphotische Vortreibung, mit ziemlich scharfem Winkel gegen die höheren Wirbel absetzend, gegen die unteren jedoch ganz allmälig. Bei Druck auf den Gibbus intensiver Schmerz. Hals lordotisch nach vorn gebeugt. Die Dornfortsätze der Brustwirbel verlaufen in einer Linie, ohne seitliche Abweichung. Arme sind gut zu bewegen. Intercostalmuskeln, sowie die des Bauches vollständig gelähmt, ebenso die Beine. Gefühl vom Epigastrium ab erloschen. — Gleichzeitig Stirnwunde — Klagen am ersten Tage über Athemnoth, Puls 108, klein, Catheterismus. In der Nacht kein Schlaf. Es wird durch die Angehörigen constatirt, dass der Buckel schon mehrere Jahre bestehe, nach einem ähnlichen Sturz entstanden. — Tod am 3. Tage. — Section ergiebt Fractur des Corpus und des Processus spinosus des 5. Brustwirbels. Bandscheibe zwischen 5. und 6. Brustwirbel zerrissen. Der Körper des fünften um die ganze Höhe des folgenden Wirbels nach unten gerückt Rückenmark vollständig zerrissen. Dura mater unverletzt. Daneben Fracturen der 5. und 6 Rippe.

2. Arbeiter, 26 Jahre. Pat. ist durch eine schwere Gewalt, die ihn auf den Oberschenkel traf, mit dem Rücken auf einen Haufen Steine geschleudert. Konnte nicht mehr gehen. Heftige Schmerzen im unteren Theile der Wirbelsäule. Auf Druck schmerzen am meisten der 11. und 12. Brustwirbel. Obere Extremitäten gut, untere nur wenig zu bewegen. Pat. kann sich nicht aufrich-

ten. Catheterismus nöthig. — Delirium potatorum. — Eisblase. Am nächsten Tage kann Pat. spontan uriniren. In der Nacht darauf Ausbruch des Delirium. Pat. versucht aufzustehen, bricht jedoch zusammen. Wird in's Delirantenzimmer verlegt, wo er am 3. Tage starb. — Section zeigt Fractur des 12. Brustwirbels.

3. Zimmergeselle, 20 Jahre. Pat. ist aus einer Höhe von 20 Fuss hinabgefallen. Kurze Bewusstlosigkeit, beim Erwachen aus derselben Unfähigkeit die Beine zu bewegen. Wirbelsäule sehr empfindlich, am meisten der prominirende 8. Brustwirbel. Sensibilität und Motilität der Beine verloren. Leib aufgetrieben, empfindlich. Erection. Catheterismus nothwendig. Sugillation an der rechten Hinterbacke. — Kopfwunde. — Am 2. Tage Stuhlgang, von dem der Kranke nichts bemerkt Am 1. Tage lebhaftes Fieber. Phlegmone am Kopfe. Decubitus an der Hinterbacke. — Am 8. Tage Tod — Section: Zeichen von Pyämie. Fractur des 8. Brustwirbels mit Ausweichung der zertrümmerten Masse nach rechts. Dura mater nirgends verletzt. Marksubstanz der Vorderstränge zertrümmert und in eine schmierige Masse verwandelt.

4. Arbeiter, 44 Jahre. Patient ist circa 15 Fuss hinabgefallen. Brechneigung. Verlust der Besinnung auf ganz kurze Zeit. Kann alle 4 Extremitäten bewegen. Urinentleerung normal. Schmerzen beim Aufrichten gering. Viel Schlaf, unklare Erinnerung dessen, was mit ihm vorgegangen. — Gleichzeitig Subluxation des Sternalendes der Clavicula nach vorn — Am nächsten Tage klagt Pat. über prickelnde Schmerzen in der Haut der Brust; viel Schlaf. Am 6. Tage, nachdem die Wirbelsäule oft untersucht, findet sich, dass der Processus spinosus 8.—10. sehr empfindlich. Der letztere ragt über den folgenden fast 1½ Cm. hervor. — Es bildet sich nun bei ungestörtem Wohlbefinden eine Kyphose aus, welche zwischen 9.—11 Processus spinosus liegt Am 27. Tage steht der Kranke auf, geht ganz gut, ermüdet jedoch leicht, hat das Gefühl, als ob er zusammensinken müsse. Kyphose stärker. — Am 39. Tage entlassen.

5. Dienstmädchen, 20 Jahre. Patientin ist 3 Stock hoch hinunter gefallen. Alle Symptome der Commotio cerebri. Kopf nach hinten fallend, im oberen Theile der Wirbelsäule Vortreibung einiger Wirbel. Berührung der Dornfortsätze ohne Schmerz. Obere Extremitäten zu bewegen, die unteren völlig gelähmt und anästhetisch. Geringe Reflexerregbarkeit an den Füssen. Sensibilität vorn bis zu den Mammae, hinten zu den Scapulae aufgehoben. Stuhl unwillkürlich. — Commotio cerebri. Kopfwunde. — Am 3. Tage schon stinkender Urin und Decubitus, welcher letztere sehr schnell vorwärts schreitet. — Am 11. Tage Tod. — Section: Wirbelsäule verläuft gerade. Fractur vom oberen vorderen Theil des Körpers des 5. Brustwirbels nach aufwärts in den Körper und Bogen des ganz zertrümmerten 4. Brustwirbels. Processus spinosus des letzteren abgelöst. Das obere Bruchende ragt über das untere nach vorn und innen, so dass der Processus spinosus des 5. Wirbels vorstand. Im Wirbelcanal ein bedeutendes Blutextravasat. Mark sehr weich. Dura mater unverletzt. Processus transversi des 4. und 5. Brustwirbels und die resp. Rippen fracturirt

6. Arbeiter, 38 Jahre. Pat. ist 2 Stock hoch hinabgestürzt und zwar gerade mit dem Rücken auf einen Haufen Bretter. Konnte gleich nicht gehen,

heftiger Schmerz im Rücken. Sensorium frei. Vollständige Anästhesie bis zur Höhe des Nabels, nebst Paralyse der unteren Extremitäten. Am Wirbel heftiger, ringförmig um's Abdomen gehender Schmerz. Catheterismus nothwendig. In der Gegend des 8.—9. Brustwirbels deutliche Dislocation. Druck ist hier sehr schmerzhaft, während die übrige Wirbelsäule unempfindlich ist. — Schlaf mit Morphium. Stuhl unwillkürlich. Am 5. Tage schon Decubitus, der sehr schnell wächst. Am 7. Tage Incontinentia urinae. Am 12. Tage Eintritt von Fieber. — Am 15. Tage Tod. — Section zeigt eine Fractur schräg durch den Körper des 8. und 9. Brustwirbels. Bruchstücke sehr verschoben. Wirbelcanal dadurch beinahe geschlossen. Mark vollständig zerquetscht.

7. Kutscher, 50 Jahre. Pat. ist durch grosse Gewalt mit dem Rücken gegen eine eiserne Stange gedrückt und dann darüber hinweggeworfen. Bewusstlosigkeit nur kurze Zeit. Zwischen Processus spinosus zweier Brustwirbel eine Lücke, in welche man 2 Finger hineinlegen kann. Sensibilität und Motilität der Beine verloren. Gürtelförmiger Schmerz um den Leib. Catheterismus nothwendig — Schlaf mit Opiaten Der gürtelförmige Schmerz um den Leib dauernd. Vom 4. Tage an heftiger Bronchialcatarrh. Decubitus am 7. Tage und Blasencatarrh. Pat. verfällt immer mehr. Fieber erst in den letzten Tagen. — Tod am 18. Tage. — Section: Hypostatische Pneumonie. Wirbelsäule im unteren Brusttheil etwas nach links ausgebogen. Der 10. Brustwirbel in eine obere und eine untere Hälfte getheilt, Fractur geht ebenfalls in den Processus spinosus über. Wirbelcanal durch das untere Fragment etwas verengt, das Rückenmark quer durchrissen. 9. und 10. Rippe fracturirt.

Von 7 Fällen von Fractur der Brustwirbel ist einer, Nr. 4, geheilt entlassen am 39. Tage. In den übrigen trat der Tod zwischen dem 3. und dem 18. Tage ein.

Betrachten wir zuerst den Geheilten. Ursache ist Fall aus 15 Fuss Höhe. Extremitäten zu bewegen. Schmerzen beim Aufrichten gering. Processus spinosus 8.—10. sehr empfindlich. Prickelnde Schmerzen in der Brusthaut. Der Dornfortsatz des 10. Brustwirbels ragt über dem oberen fast 1¼ Cm. hervor. Nach und nach bildet sich eine Kyphose aus.

Nr. 1 ist mit einem einbrechenden Gerüste circa 20 Fuss hinabgefallen. Beim Aufschlagen will er das Gefühl gehabt haben, als ob er plötzlich beide Beine verloren. Kyphose in der Höhe des 3.—5. Brustwirbels. Beine, Bauchmuskeln und Intercostales gelähmt. Gefühl bis zum Epigastrium erloschen. Section zeigt colossale Zerschmetterung des 5. Brustwirbels.

In Nr. 2 ist die Ursache eine directe Gewalt. Parese der unteren Extremitäten. 11. und 12. Brustwirbel auf Druck schmerzhaft. In einem Anfall von Delirium potatorum will Patient aufstehen, bricht jedoch zusammen. Fractur des 12. Brustwirbels.

Nr. 3 ist durch Fall entstanden. Prominenz des 8. Brustwirbels. Sensibilität und Motilität der Beine verloren, Leib aufgetrieben. Decubitus tritt schnell auf. Fractur des 8. Brustwirbels und Zertrümmerung der Vorderstränge.

Nr. 5 ist wieder durch Sturz aus bedeutender Höhe entstanden. Vortreibung einiger Brustwirbel. Untere Extremitäten gelähmt und anästhetisch. Sensibilität bis zu den Mammae und Scapulae erloschen. Am 3. Tage schon stinkender Urin und Decubitus. Tod am 11. Tage. Fractur des 5. und 4. Brustwirbels, Mark sehr weich.

Bei Nr. 6 ist Ursache wie im vorigen Fall. Paralyse der Beine, Anästhesie bis zum Nabel. Hier heftige ringförmige Schmerzen. 8. und 9 Brustwirbel deutlich dislocirt. Am 5. Tage tritt Decubitus auf, am 15. Tage Tod. Section zeigt eine Comminutivfractur des 8. und 9. Brustwirbels, Markkanal beinahe geschlossen durch die Splitter.

Nr. 7 zeigt directe Gewalt als Ursache. Zweifingerbreite Lücke zwischen 2. Processus spinosi. Decubitus am 7. Tage. Der 10. Brustwirbel ist bei der Section vollständig halbirt. Rückenmark quer durchrissen.

III. Lendenwirbel.

1. Dienstmädchen, 26 Jahre. Patientin ist 8 Tage vor ihrer Aufnahme vom Heuboden gefallen. War nicht gleich im Stande ihre Beine zu gebrauchen. Ausserdem heftiger Schmerz in Kreuz und Schultern. Bei der Aufnahme sehr elender Zustand. Grosse Schmerzen im Kreuz. Bewegt die Beine, doch sehr mühsam und zögernd. Gehen und Stehen unmöglich. Anästhesie der Beine. Keine Dislocation zu fühlen. Diurese unbehindert. — Unwillkürlicher Abgang des Faeces. Am 2. Tage nach der Aufnahme verliert sich die Anästhesie der Beine nach einer localen Blutentziehung. Am 4. Tage kann Pat. im Bette sich aufrichten und sitzen. Vom 9. Tage an Verschlechterung des Zustandes. Urin und Faeces gehen ab. Decubitus am 14. Tage. Aphthen, Durchfall, Decubitus enden am 20. Tage die Scene. — S e c t i o n: Zwischen 1. und 2. Lendenwirbel ein vorspringender Winkel, über den sich das Lig. anterius straff spannt, durch Uebereinanderschiebung der an der vorderen Fläche gebrochenen Wirbelkörper entstanden. Mark zerquetscht an den vorderen Strängen.

2. Zimmergeselle, 35 Jahre. Dem Patienten ist beim Rammen der Rammpfahl auf dem Lumbaltheil der Wirbelsäule gefallen. Konnte vom Augenblick an die Beine nicht mehr bewegen. Enorme Empfindlichkeit im Verlauf der ganzen Lendenwirbelsäule, besonders jedoch im Bereiche der beiden letzten Wirbel. Vollständige Lähmung des rechten Beines, unvollständige des linken. Rechtes Bein anästhetisch vorn bis zum Knie, hinten bis zu der Afterfalte.

Linkes Bein hat Gefühl. Catheterismus nöthig. — Schon am 2. Tage beginnt der Urin trübe zu werden. Am 4. Tage Fieber. Am 6. Tage Rückkehr des Gefühls an der hinteren Fläche des rechten Oberschenkels. Zehen des linken Fusses können bewegt werden. Stuhl unwillkürlich entleert. Decubitus, am 10. Tage Schüttelfröste. — Tod am 26. Tage. — Section: Das ganze Beckenzellgewebe blauschwarz durch Blutergüsse. Die Verbindung des 4. und 5. Lendenwirbel nur durch die Bänder noch bewirkt. Mark hier sehr stark gequetscht.

3. Fractur des IV. Lendenwirbels und beider Ossa calcanei 25jähr. Arbeiter, stürzte beim Arbeiten an einem Siele circa 45 Fuss hinab auf den gemauerten Untergrund. Er kam dabei zuerst auf die Füsse zu stehen, brach dann zusammen und konnte nicht mehr aufstehen. Beim Transport in's Krankenhaus unwillkürlicher Stuhlgang. — Bei der Aufnahme heftige Schmerzen im Rücken und in beiden Füssen. Unterster Brust- und erster Lendenwirbel auf Druck sehr empfindlich. Ein Processus spinosus, anscheinend der des I. Lendenwirbels vortretend. Abnorme Beweglichkeit nicht vorhanden. Ebenfalls der Anfang des Kreuzbeins sehr empfindlich, sowie die Spinae post. superiores und angrenzenden Theile des Darmbeins. Mässige Geschwulst der Weichtheile Beweglichkeit und Gefühl der unteren Gliedmassen erhalten. Beide Fussgelenke, besonders um die Knöchel von bedeutender, elastischer Geschwulst umgeben. Druck auf die Knöchel sehr empfindlich. Willkürliche Bewegungen in allen Richtungen sehr beschränkt und empfindlich. Beiderseits bei Bewegungen im Fussgelenk Crepitation wahrnehmbar. Bestimmte Diagnose wegen starker Geschwulst nicht zu stellen Stellung beider Füsse etwas supinirt, so dass der innere Fussrand etwas gehoben. — Rechter Unterschenkel in Schwebe, linker in Drahtschiene gelegt. Catheterismus entleert ziemliche Menge klaren Urins. — Urin muss auch in den nächsten Tagen künstlich entleert werden. Am 3. Tage erfolgt auf Bitterwasser Kothabgang, von dem der Kranke jedoch nichts bemerkt. Vom 4. Tage an Schmerzen im Rücken und in den Füssen heftig, dabei Husten, der ziemliche Mengen schleimig-eiterigen Auswurfs mit blutigen Beimengungen entleert. — Am 6. Tage hören die Kreuzschmerzen auch auf Morphium nicht auf. Viel unwillkürlicher Kothabfluss. Catheter muss wegen schmerzhaften Dranges oft eingeführt werden. Urin alkalisch Das ganze Kreuzbein und ein Theil des Darmbeins sehr empfindlich. Die Beine können nur mit Mühe vom Lager erhoben werden. Verdauung gestört. Auch Druck auf das Kreuzbein vom Mastdarm aus sehr schmerzhaft. Am 8. Tage Schmerzen in der linken Brust- und Unterleibshälfte. Blasengegend auf Druck sehr empfindlich. Am 9. Tage Aufgetriebensein des Bauches. Kurzathmigkeit und Stiche in der Brust. Am 11. Tage Tod. — Section: Leber ganz aufwärts gedrängt durch aufgeblasene Darmtheile. Das grosse Netz ganz nach links hinübergezogen und an der linken Leistengegend befestigt. Das Bauchfell der linken Seite vom Zwerchfell herab verfärbt und infiltrirt. Zwischen Colon descendens und Bauchwand hinter dem Peritonaeum befindet sich eine blutig-eiterige Infiltration, welche sich bis zum Zwerchfell und zu den Lendenwirbeln erstreckt. An einzelnen Stellen finden sich grosse Höhlen mit blutigem Eiter. Als Quelle dieser Infiltration erscheint eine Fractur des IV. Lendenwirbels. Dieselbe verläuft im Ganzen quer von vorn nach hinten, und ist durch dieselbe in der Nähe der unteren

Bandscheibe ein ungefähr keilförmiges, mit der Spitze nach hinten gerichtetes Stück abgesprengt. Der Wirbelkanal an dieser Stelle durch Zurücktreten der vorderen Wand verengt. Malleoli an beiden Füssen unverletzt, dagegen beiderseits der Calcaneus gebrochen. Die Brüche sind ziemlich gleichmässige Splitterungen und nameutlich des Theiles des Knochens, der den Talus trägt. In Folge dessen sind letztere nach unten gesunken und zwar mit der äusseren Fläche tiefer, so dass dadurch die während des Lebens bemerkte Supinationsstellung des Fusses entstand. Die Infiltration steigt von hier bis zu den Kniekehlen empor.

Sehr wahrscheinlich war hier durch die Gewalt, mit der der Körper die bedeutende Höhe hinunter auf die Füsse fiel, die Fractur beider Calcanei erfolgt, welche sich concentrirt hatte in dem Puncte, wo das Fersenbein mit dem übrigen Körper durch den Talus zusammenhängt. Es scheint auch, als wenn die Wirbelsäule ebenfalls durch Contrecoup brach.

4. Maurer, 22 Jahre. Pat fiel 2 Stock hoch hinab in den Keller. Druck an der Lendenwirbelsäule sehr empfindlich. Motilität der Beine unvollkommen. Unwillkürlicher Kothabgang. Retentio urinae. Erbrechen. Von den Zehen bis zum Knie Aufhören des Gefühls — Kopfwunde. — Erbrechen dauert fort. Beine am nächsten Tage stärker gelähmt. Blutige Sputa Am 15. Tage bewegt Pat. die Beine etwas mehr. Incontinentia urinae. Urin alkalisch. In der Lendengegend fühlt man jetzt einen Dornfortsatz seitlich ausgebogen. Decubitus. Am 27. Tage Schüttelfrost. — Am 39. Tage Tod. — Section zeigt Infarcte in verschiedenen Organen. Compressionsbruch des 1. Lendenwirbels, durch welchen derselbe in ein vorderes, dünnes, aber nach vorn verschobenes und ein hinteres, unteres, in den Wirbelcanal gedrängtes Stück zersplittert ist. Einknicken der Wirbelsäule an der Stelle, mit Ueberhängen des oberen Endes. Medulla erweicht.

5. M. 54 Jahre. Pat. ist circa 30 Fuss hinabgefallen, erst auf die Füsse und dann auf den Rücken. Besinnung im Anfang verloren. Heftige Schmerzen im Kreuz. Taubheit und Kältegefühl in den unteren Extremitäten. Motilität der Beine ganz aufgehoben. Catheterismus nothwendig. An den oberen Lendenwirbel deutliche Vorwölbung nach hinten, bei Druck Crepitation. — Am 2. Tage schon Zeichen einer Verdichtung der linken Lunge. Unterleib aufgetrieben. Am 4. Tage Decubitus. Am 14. Tage Singultus, Delirien. — Am 15. Tage Tod. — Section: Der oberste Lendenwirbel völlig zermalmt, einzelne Stücke in den Wirbelcanal hineingetrieben. Lendenwirbelsäule weicht nach links ab.

In allen 5 Fällen von Fracturen der Lendenwirbel trat Tod ein.

Nr. 1 ist durch Sturz vom Heuboden entstanden. Keine Dislocation zu fühlen. Parese und Anästhesie der Beine. Tod unter Decubitus. Section zeigt den 1. und 2. Lendenwirbel fracturirt, das Mark gequetscht.

In Nr. 2 ist directe Gewalt die Ursache. Parese der Beine, Anästhesie des rechten Beines. Decubitus am 10. Tage, Tod am

26. Tage Section zeigt enormes Extravasat im Becken, 4. und 5. Lendenwirbel vollständig von einander getrennt.

In Nr. 3 fiel der Patient aus bedeutender Höhe auf die Füsse. Gefühl und Beweglichkeit der unteren Gliedmaassen erhalten Nach und nach tritt jedoch eine Parese der Beine ein. Tod am 10. Tage. Fractur des 4. Lendenwirbels ist das Ergebniss der Section.

Nr. 4 und 5 zeigen als Ursache Sturz aus bedeutender Höhe. In Nr. 4 ist Parese der Beine, Anästhesie bis zum Knie Tod am 39. Tage. Die Section zeigt einen Compressionsbruch des 1. Lendenwirbels. In Nr. 5 ist Paralyse der Beine und Anästhesie derselben. Deutliche Vorwölbung der Lendenwirbel nach hinten. Crepitation, Am 4. Tage Decubitus, am 15. Tage Tod. Die Section zeigt einen völlig zermalmten 1. Lendenwirbel.

B. Fracturen des Sternum.

1. M. 51 Jahre. Fractur des Sternum, wo das Manubrium an das Corpus sich setzt, durch Fall 16 Fuss hinab. Geringer Schmerz beim Athmen und Husten. Obere Fläche des unteren Brustbeinstücks steht gegen die Haut. — Am 13. Tage hat sich der Winkel, den die Fragmente bilden, sehr geglättet, geringe Empfindlichkeit mehr. — Am 37. Tage Pat. entlassen.

C. Fracturen des Beckens.

1. Klempnergeselle, 26 Jahre. Kräftiger Mann. Fall von bedeutender Höhe auf einen Gartenweg. Konnte nicht aufstehen. Grosse Schmerzhaftigkeit der rechten Beckenhälfte in der Hüftgelenksgegend. Bewegung des Schenkels in allen Richtungen möglich, doch schmerzhaft. Deutliche Crepitation am Becken. Schenkel wird im Hüft- und Kniegelenk gebeugt gehalten. — Blutiger Urin entleert, sowie blutige Sputa. — Umschläge Am 14. Tage erst kann das Bein gestreckt werden. Am 27. Tage steht der Kranke auf, Bewegung des rechten Beines etwas beschränkt. Am 65 Tage macht sich eine Verkürzung des rechten Beines um 3 Cm. geltend. Gang mit einem Stocke gut — Entlassung am 81. Tage.

2. Mann, 24 Jahre. Der sehr kräftige Mann wurde von einem Dampfer gegen einen Pfahl gedrängt. Vortreten des hinteren Randes des linken Darmbeines in der Nähe der Symphysis sacro-iliaca. Daselbst abnorme Beweglichkeit, Schmerz und Crepitation. Schmerz im Verlauf des Nerv. ischiadicus, Bewegung des linken Beines nur gering. Catheterismus entleert blutigen Urin. — Schmerz in der linken Nierengegend. — Erst am 5. Tage kann der Kranke selbstständig seinen Urin entleeren, der jetzt klar ist. Geschwulst und Extravasat bis zum grossen Trochanter. Penis, Scrotum und Regio inguinalis blauschwarz gefärbt. Am 15. Tage bei Bewegung des Beines keine Schmerzen mehr.

Am 19. Tage erste Gehversuche, etwas hinkend, doch schmerzlos. Linke Spina post. sup. mehr vorstehend. — Geheilt entlassen am 27. Tage.

3. M., 68 Jahre. Patient ist vor 2 Tagen auf die linke Hüfte gefallen. Die Spina ant. sup. oss. ilei sin. vollständig abgebrochen, in der Richtung von hinten oben nach vorn aussen. Geringe Dislocation. — Doppelt geneigte Ebene. — Am 25. Tage fest. Am 32. Tage entlassen.

4. Maurer, 38 Jahre. Dem Patienten ist eine schwere Last auf das Becken hinten gefallen. Am hinteren Beckenumfang prominirt das linke Os ilei und lässt sich die linke Seite des Beckens bewegen, ohne dass die rechte folgt. Enormer, schwappender Bluterguss auf dem Os sacrum und Os ileum. Starkes Oedem des linken Beines. — Umschläge. Die Flüssigkeit in dem schwappenden Sack auf dem Os sacrum sinkt mehr nach unten. Resorption sichtlich am 30. Tage. Haut jedoch noch in enormer Ausdehnung abgelöst. Am 45. Tage steht der Kranke auf; noch besteht der Sack, in dem jedoch wenig Flüssigkeit mehr ist. Am 49. Tage entlassen.

5. Schmied, 33 Jahre. Patient kam zwischen die Puffer zweier Waggons. Linke Seite des Beckens stark geschwollen. Beine nur schwach zu bewegen. Gefühl normal. Urinentleerung normal. Druck auf das rechte Schambein schmerzhaft. — Umschläge. Geschwulst verliert sich schnell. Schambein bis zur Entlassung am 16. Tage stets schmerzhaft.

5 Fälle und keinen Todten und mit Ausnahme der Nr. 3, die einen Fall von Fractur der Spina ant. sup. darstellt, wohl nur schwere Fracturen; denn wo sie auch ihren Sitz hat, eine Beckenfractur ist doch immer eine sehr schwere Verletzung.

Ursachen sind in Nr. 1 Fall aus bedeutender Höhe, Nr. 2 directe Gewalt, Nr. 3 Fall auf die linke Hüfte, Nr. 4 directe Gewalt, ebenso Nr. 5. In Nr. 1 zeigt sich deutliche Crepitation im Becken, der Schenkel wird gebeugt gehalten, in Nr. 2 tritt der hintere Rand des Darmbeins über das Niveau der Symphysis sacro-iliaca stark vor; dort ebenfalls abnorme Beweglichkeit und Crepitation; in Nr. 3 ist die Spina ant. sup. vollständig abgebrochen und verschoben, in Nr. 5 prominirte das linke Darmbein und liess sich die linke Beckenhälfte bewegen, ohne dass die rechte folgte. Nr. 2 zeigt ferner Schmerz im Verlauf des Nervus ischiadicus und die Complication der Entleerung von blutigem Urin allein durch den Catheter. In Nr. 4 ist ein colossaler Bluterguss vorhanden, der die Haut abgelöst hat auf weiten Flächen. Ich habe den Fall im Krankenhause oft gesehen. Wie ein schwappender Sack hing die prall gespannte Haut vom Becken herab. Dieser enorme Bluterguss hielt sich lange Zeit hindurch.

Das Bett wird verlassen in Nr. 1 am 27. Tage, am 65. Tage

macht sich eine Verkürzung des Beines um 3 Cm. geltend. Entlassung am 81. Tage. Gang mit einem Stocke gut.

Nr. 2 macht am 19. Tage die ersten Gehversuche, linke Spina post. sup. steht etwas mehr vor. Entlassen am 27. Tage. In Nr. 3 ist die Fractur am 25. Tage fest, Entlassung am 32. Tage. Nr. 4 steht am 45. Tage auf, wird entlassen am 49. Tage. Nr. 5 entlassen am 16. Tage.

Dazu fügen wir noch folgende Fälle:

Arbeiter, 23 Jahre. Der kräftige, sonst ganz gesunde Mann ist von 3 mit Erde schwer beladenen Wagen überfahren, so zwar, dass alle über den unteren Theil des Bauches und das rechte Bein gingen. Vom Augenblick an konnte Patient nicht gehen und nicht stehen. Bei der Aufnahme in's Hospital liegt der Kranke entschieden noch im Shock und klagt über heftige Schmerzen im Kreuze. Die rechte Seite des Beckens steht tiefer, als die linke. Ein Blutextravasat erstreckt sich von der Spina ant. sup. zum Tuberculum pubis. Bei Druck auf die rechte Seite des Beckens geht die linke nicht mit. Am Ramus horizontalis ossis pubis links, etwa 2 Finger von der Symphysis entfernt, fühlt man einen vorstehenden Knochenrand. Druck hier sehr schmerzhaft. In der Seitenlage zeigt sich, dass die Symphysis sacro-iliaca ganz von einander gewichen, so zwar, dass das Os ileum stark nach hinten vorspringt. Bei der Extension am Beine wird diese Luxation der Symphyse unter starkem Knarren reducirt, kehrt jedoch zurück, sobald die Extension aufhört. Der rechte Oberschenkel liegt stark nach aussen gerollt, jedoch keine Fractur zu diagnosticiren. Linke Seite des Scrotum aufgerissen, linker Tastis hängt vor. 4 Nähte. — Extension und Contraextension von je 5 Pfund. Catheterismus leicht, ohne Blut. Am nächsten Tage liegt Patient ganz ruhig, klagt sehr über heftige Schmerzen im Kreuz. Stuhlgang ohne Blut Rechts an der Beckenfractur scheint die Haut brandig zu werden. — Am 4. Tage Delirien. Leib empfindlich und Tod. — Die Section zeigt in der Bauchhöhle ein bedeutendes Blutextravasat. Durch den Ramus horizontalis oss. pubis rechts geht nahe an der Eminentia ileo-pectinea eine Schrägfractur, deren Enden circa 2½ Cm. weit von einander entfernt stehen. Links ist die Symphysis ileo-sacralis in ihren beiden Knochen noch circa 1 Cm. von einander getrennt, doch ist hier keine Fractur vorhanden. — Man sieht, dass wir es hier, abgesehen von der Fractur des Beckens, mit einer reinen Luxation der Symphysis sacro-iliaca zu thun haben, welche Fälle als sehr seltene bezeichnet werden müssen.

Complicirte Fractur des Os ilei. Dem Patienten fiel beim Aufwinden von Brettern eines mit der scharfen Kante auf die rechte Beckenhälfte. Der Getroffene fiel um und war nicht im Stande, sich wieder aufzurichten. Auf der Höhe der Crista ossis ilei in der Axillarlinie eine etwa 1 Zoll lange und 1½ Zoll breite, stark blutende Wunde. Der eingeführte Finger fühlt ein ziemlich grosses, von der Crista ilei abgesprengtes Stück Knochen, das noch an den Weichtheilen festhängt. Bei Bewegungen des rechten Beines heftige Schmerzen. Der Verlauf ist ein sehr günstiger, doch war bei seiner Entlassung am 138. Tage die Wunde noch nicht ganz geschlossen und die Sonde drang auf rauhen Knochen.

D. Fracturen der Scapula.

1. Frau, 62 Jahre. Fall eine Treppe hinab auf die rechte Schulter. Schmerzen dort, besonders bei Bewegungen. Am unteren inneren Rande des rechten Scapula Crepitation. Heftiger Schmerz bei Druck. – **Mitella.** Verlauf bietet nichts Interessantes. Am 19. Tage kann ohne Schmerz der Arm erhoben werden. — Am 19. Tage Entlassung.

2. M, 25 Jahre. Querbruch der linken Spina scapulae durch Fall. Crepitation bei leichter Verschiebung des hinteren Bruchstückes. Linker Arm kann nicht gehoben werden. — Verlauf ohne Bedeutung, Mitella, Achselkissen. — Am 25. Tage entlassen.

3. M., 51 Jahre Patient erhielt durch Zurückdrängen des linken Armes durch grosse Gewalt eine Fractur des Processus coracoideus Acromialende der Clavicula stark vorspringend und beweglich. — Mitella. Am 15. Tage Acromialende der Clavicula und Processus coracoideus ziemlich fest — Am 20. Tage entlassen.

4. M., 37 Jahre. Patient fiel in ein Dry-Dock und zog sich eine Querfractur der rechten Scapula zu. Hebt man den Arm hoch, fixirt den unteren Winkel der Scapula, so fühlt man deutlich Crepitation. Starker Bluterguss. — Mitella. — Am 18. Tage ist eine Crepitation und abnorme Beweglichkeit nicht mehr nachzuweisen. — Am 21. Tage entlassen. — Patient kann den Arm bis über die Horizontale erheben.

In allen vier notirten Fällen konnte der Ort des Bruches ziemlich genau angegeben werden. In Nr. 1 ist Crepitation am unteren inneren Rande, in Nr. 2 ein Querbruch der Spina scapulae, in Nr. 3 eine Fractur des Processus coracoideus, in Nr. 4 eine Querfractur der Scapula. Ursache ist 3 Mal Fall, ein Mal Zurückdrängen des Armes durch grosse Gewalt.

Behandlung: Einfache Mitella, oder Mitella und Achselkissen. In Nr. 1 ist am 19. Tage der Kranke im Stande, ohne Schmerzen seinen Arm zu erheben, in Nr. 3 ist am 15. Tage der Processus coracoideus fest, in Nr. 4 ist am 18. Crepitation und abnorme Beweglichkeit nicht mehr zu fühlen. Die Entlassung schwankt zwischen dem 19. und 25. Tage.

(Schluss folgt.)

Erklärung der Abbildungen auf Tafel I.

Fig 1 und 2 stellen Präparat Nr. 1655 der pathologischen Sammlung des ärztlichen Vereins in Hamburg dar. Wir haben es mit einer theilweise geheilten Beckenfractur zu thun. Man sieht namentlich an Fig. 1, der Aussenseite, die Wucherung des Callus.

IV.

Beiträge zur mechanischen Behandlung der Gelenkentzündungen.

Von

Dr. W. Busch,
Prof. in Bonn.

Trotzdem, dass die mechanische Behandlung der Gelenkentzündungen sonst von allen Chirurgen, welche sich mit dem Studium dieser Uebel eingehender beschäftigt haben, in den letzten Decennien mehr ausgebildet wurde, so blieb dennoch diese Art der Behandlung auf den Kreis der jüngeren Generation der Aerzte beschränkt. Erst als die einfachste Form der mechanichen Behandlung, die Extension durch Gewichte allgemein bekannt wurde, was in Deutschland besondets durch meines verehrten Collegen Volkmann treffliche Arbeiten geschehen ist, ist diese Form der Behandlung Gemeingut aller Aerzte geworden. In meinem Kreise der Beobachtung wenigstens kann ich constatiren, dass in den wenigen Jahren seit dem Erscheinen der Volkmann'schen Arbeit ein vollständiger wohlthätiger Umschwung in der Behandlung der Gelenkkrankheiten eingetreten ist. Hoffentlich wird die Zeit nicht fern sein, dass wir überhaupt kein winkelig ausgeheiltes Kniegelenk mühsam mehr zu strecken haben, sondern, dass alle Entzündungen dieses Gelenkes, welche überhaupt der Heilung fähig sind, in der für den Gebrauch des Gliedes zweckmässigsten Stellung zur Heilung geführt werden.

Die wohlthätige Wirkung der Gewichts-Extension besteht nach Volkmann erstens in der schmerzstillenden Wirkung bei den-

jenigen Entzündungsfällen, welche mit lebhafteren Schmerzen einhergehen, sodann ganz besonders in dem günstigen Einflusse, welchen dieses Verfahren in den meisten Fällen auf die locale Affection ausübt, und endlich in der orthopaedischen Wirkung dieser Methode. Weiter ausgeführt und mit Krankengeschichten belegt sind die Volkmann'schen Beobachtungen von Schede im vorigen Jahrgange des v. Langenbeck'schen Archiv's. Meine Erfahrungen stimmen im Ganzen mit denen der beiden genannten Herren überein, nur in Bezug auf die schmerzstillende Wirkung habe ich zu bemerken, dass diese zwar in einigen Fällen in schlagender Weise beobachtet wird, dass andererseits aber auch Fälle vorkommen, welche ursprünglich schmerzlos sind, und in welchen dann die vorsichtig eingeleitete Gewichtsbehandlung Anfangs Schmerzen hervorruft, so, dass man zuweilen genöthigt ist, dieselbe auf kurze Zeit zu unterbrechen. Das Wichtigste jedoch ist, dass in den Fällen, welche sich für diese Behandlung eignen, und welche überhaupt der Heilung zugänglich sind, der lokale Prozess in verhältnissmässig kurzer Zeit ausheilt. Man sieht mächtige intraarticuläre Granulationspolster allmälig schwinden, cariöse Stellen der Gelenkflächen ausheilen und etwa vorhandene Congestionsabscesse nicht nur nicht vergrössert werden, sondern zur Resorption kommen. Fast eben so wichtig ist der Umstand, dass während der locale Process allmälig heilt, das Glied in eine gerade Stellung gebracht wird. Spitzwinkelig gebeugte Kniee werden gerade gerichtet, die stärksten Winkelstellungen zwischen Oberschenkel und Becken, und die dadurch bewirkten Schiefstellungen des Beckens werden ausgeglichen, so dass die unteren Extremitäten, abgesehen von den durch die Entzündung bewirkten Substanzverlusten an Knorpeln und Knochen und der durch die Vernarbung etwa herbeigeführten Gelenksteifigkeit, in die für den späteren Gebrauch günstige Stellung gebracht werden.

Diese grossen Vortheile, welche die Gewichtsbehandlung bietet, sind jetzt so oft beobachtet worden, dass man sie als bekannt voraussetzen kann, so dass ich auch nicht beabsichtige, sie in dem Folgenden durch zahlreiche Krankengeschichten zu erhärten, sondern ich gedenke zunächst die Ursache zu besprechen, woher diese Wirkung kommt, da ich mit der allgemeinen Ansicht

über diese Ursache, welche besonders auch mein verehrter Freund Volkmann hegt, nicht übereinstimmen kann. Wir werden dann später sehen, dass auch einige Modificationen für die Praxis aus dieser verschiedenen Auffassung hervorgehen. Ich habe zwar schon in der Berliner klin. Wochenschrift. 1870. S. 233 eine kurze Notiz über diese Verhältnisse gegeben, aber gerade die fleissige Schede'sche Arbeit, in welcher dieser Gegenstand ausführlich besprochen wird, zeigt mir, dass diese Notiz nicht bekannt geworden ist. Möge man es mit der Wichtigkeit des Gegenstandes entschuldigen, dass ich etwas weiter aushole, und einiges schon Bekannte in den Kreis der Betrachtung ziehe, besonders da das neue, ausführliche Werk Hueter's über die Gelenkkrankheiten den jetzt zu erörternden Punct, meiner Meinung nach, nicht erschöpfend behandelt.

Es ist bekannt, dass die Gelenkentzündungen, bei welchen der Process lange Zeit auf die im Knochen selbst befindlichen Gewebsveränderungen beschränkt bleibt, wenig oder gar keine Veränderungen in den Stellungen der Gelenkarme hervorbringen, mit Ausnahme derjenigen Formveränderungen, welche durch die Usur der Knochen bedingt werden. Dagegen entstehen bei denjenigen Entzündungen, bei welchen die Synovialis in ausgedehnter Weise mitergriffen ist, bei einigen Gelenken Verstellungen, welche deswegen so auffallend sind, weil wir sehen, dass die Gelenkarme sich dem Gesetze der Schwere entgegen in Winkel stellen. Unter den grossen Gelenken der Extremitäten ist es das Ellenbogengelenk, das Hüftgelenk und das Kniegelenk, bei welchen diese Stellungsänderungen beobachtet werden, während bei dem Schulter-, dem Hand- und dem Fussgelenk nicht beobachtet wird, dass ein Gelenkarm gegen das Gesetz der Schwere sich in einem Winkel gegen den anderen erhebt. Ebenso wie Jahrhunderte hindurch für die eigenthümliche Stellung der verrenkten Glieder die Muskelspannung als Ursache angesehen wurde, während eine einfache Betrachtung lehren konnte, dass diese Stellung entgegen und trotz einiger auf das Aeusserste gespannten Muskeln durch den Bandapparat unterhalten wird, so ist für die Entzündung der genannten drei Gelenke auch gegenwärtig noch die verbreitetste Ansicht, dass die bei derselben vorkommende Stellungsänderung durch die Musculatur bedingt werde. Die Einen glauben, dass

die Patienten diese Stellung willkürlich annehmen, um den Schmerz zu entgehen, die Anderen, dass die Muskeln in Folge der Gelenkentzündung unwillkürlich in Reflex-Action versetzt werden. Auffallend muss es bei dieser Erklärung immer bleiben, warum wir denn niemals bei Schultergelenksentzündung den Arm vom Thorax sich weit abheben sehen, warum wir bei Hand- und Fussgelenkentzündungen, bei welchen die Synovialis stark mitergriffen ist, stets nur Stellungsänderungen beobachten, welche durch die Schwere des Gliedes verursacht werden. Den besten Beweis, dass die Musculatur mit dieser Stellungsänderung ursprünglich nichts zu thun hat, geben, wie ich an einem andern Orte gezeigt zu haben glaube, die seltenen sehr acuten Hüftgelenksentzündungen des kindlichen Alters, in welchen binnen wenigen Tage der Oberschenkel sich zum Becken in einen starken Winkel stellt. Hier kann wegen der Kürze der Zeit von keiner Schrumpfung von Zellgewebe, Aponeurosen oder Muskelscheiden die Rede sein, sondern entweder sind es die Muskeln, welche das Glied in diese Stellung gebracht haben, oder es ist die durch die Entzündung bewirkte Spannung des Bandapparates. Wird nun ein solches Kind tief chloroformirt, so dass die Musculatur vollständig erschlafft ist, so ändert sich nichtsdestoweniger die Stellung des Hüftgelenkes nicht im geringsten. Wird nun mit sanfter Gewalt das Gelenk gerade gestreckt und immobilisirt, so erwacht das Kind aus der Narkose zuweilen vollständig schmerzfrei. Wenn also das Kind in der gebeugten Lage die heftigsten Schmerzen hatte und in der gestreckten keine empfindet, so kann die Beugung nicht eingenommen sein, um dem Schmerz zu entgehen, wenn bei vollständiger Lähmung der Muskeln nichtsdestoweniger die Winkelstellung dieselbe bleibt, so ist die leztere nicht durch die Musculatur hervorgerufen. Die Beugestellung, welche wir beim Ellenbogen-, Hüft- und Kniegelenk beobachten, kommt, meiner Meinung nach, daher, dass diese Gelenke in ihrem Kapselapparaten Hemmungsbänder besitzen, welche die Bewegung in der Streckrichtung beschränken, während das Schultergelenk, Hand- und Fussgelenk, bei welchen wir diese Beugungen nicht beobachten, diesen Apparat entbehren. Am Hüft- und Ellenbogengelenke befindet sich dieser Hemmungsapparat auf der vorderen, am Kniegelenk auf der hinteren Seite, während der entgegengesetzte Theil der Kapsel

so schlaff ist, dass er die Beugung in ausgedehnter Weise erlaubt. Legt man eine dieser Gelenkkapseln an der Leiche bloss und spritzt Flüssigkeit in dieselbe ein, so sieht man, dass, nachdem der schlaffere Theil der Kapsel gefüllt ist, die straffe auf der Beugeseite befindliche Kapselwand sich emporhebt, und, weil sie sich nicht dehnen lässt, die betreffenden Gelenkarme zwingt, sich in Beugung zu stellen (mit welcher beim Hüftgelenke gewöhnlich Abduction verbunden ist). Dies bekannte Bonnet'sche Experiment ist von Bonnet selbst und den meisten seiner Nachfolger nicht genügend ausgebeutet worden, weil im Leben selten solche Quantitäten von Flüssigkeit exsudirt werden, wie sie nöthig sind, um eine Beugestellung hervorzubringen, weil eben, bevor die Flüssigkeit den Hemmungsapparat herausdrängt, der auf der entgegengesetzten Seite liegende nachgiebige Theil der Kapsel erst vollständig gefüllt sein muss. Wenn man aber bedenkt, dass der den Hemmungsapparat enthaltende Kapseltheil bei vollständiger Streckung straff und vollständig entfaltet über den ihm zugekehrten Theil der Gelenkflächen ausgebreitet liegt, so ist es klar, dass jeder fremde Körper, welcher den Raum zwischen diesem Kapseltheile und den Gelenkflächen einzunehmen gezwungen ist, diesen Kapseltheil ausbuchten muss, und da die Unnachgiebigkeit dieses Kapseltheils eine einfache Ausbuchtung nicht erlaubt, so müssen sich die Ansatzpunkte desselben einander nähern, oder mit anderen Worten, der gedehnte Hemmungsapparat stellt das Glied in Beugung. Jedes Auswachsen von Gefässsprossen und Granulationen zwischen die Gelenkflächen ist bei der Undehnbarkeit der Hemmungsbänder stets mit einer Annäherung der Ansatzpuncte derselben an einander, oder mit Beugung der betreffenden Gelenke verbunden.

Nachdem die Bänder dem Gelenke eine falsche Stellung gegeben haben, beobachten wir stets, dass diejenigen Stellen des Gelenkes, welche in der perversen Stellung sich dauernd berühren, einem intensiveren Zerstörungs-Prozesse durch Knorpelzersplitterung und Knochenusur ausgesetzt sind, als diejenigen, welche einen derartigen Druck nicht erleiden. Diese Beobachtung war es, auf welche Bonnet sich stützte, als er vorschlug die entzündeten Gelenke nach vorhergegangener Myo- und Tenotomie mit Gewalt gerade zu strecken und dann zu immobilisiren Als

Hauptzweck hatte er dabei vor Augen, die bisherigen Berührungspuncte der Gelenkflächen zu ändern und Kapseltheile, welche er für gedehnt oder gezerrt hielt, zu erschlaffen. Dieser Vorschlag, welcher die ganze bisherige Behandlungsweise auf den Kopf stellte, wurde ven der deutschen Chirurgie gewissenhaft geprüft und weiter ausgebildet, indem die Chloroform - Narcose die Geraderichtung mehr erleichterte, als Bonnet's Tenotomieen und die Gypsverbände die Immobilisirung vollständiger machten, als die Bonnet'schen Drahthosen. Was meine Erfahrung betrifft, so ist und bleibt das plötzliche aber sanfte Geraderichten in der Narcose von unschätzbarem Werthe bei den überaus schmerzhaften acutesten Hüftgelenkentzündungen. Die wirklich zuweilen zauberhafte Wirkung dieser Behandlungsweise wird von keiner einzigen anderen, selbst nicht der durch Gewichtsextension auch nur annähernd erreicht. Ausserdem bleiben aber für das Brisement forcé in der Chloroform-Narcose eigentlich nur noch die Contracturen und Verstellungen nach abgelaufenen Entzündungen, für welche v. Langenbeck dies Verfahren auch ursprünglich bestimmt hatte.

Für ältere, mehr chronisch verlaufende Entzündungen hingegen, bei welchen schon der Knorpelüberzug mehr oder weniger stark gelitten, oder gar schon Caries der Knochen eingetreten ist, passt das von Bonnet auch hier empfohlene Verfahren durchaus nicht. Wenn wir hier, nach Fixirung des einen Gelenkarmes, den anderen in gerade Richtung führen wollen, so muss dieser um die Ansatzpuncte der etwa nicht nachgebenden, auf der Beugeseite liegenden Kapseltheile und um die secundär entstandenen extraarticularen Bindegewebschrumpfungen herumschwingen. Hierbei werden nun, je nach dem Maasse der nothwendigen Kraft, die Gelenkflächen an einer Stelle mehr oder weniger stark aufeinandergepresst und da diese des schützenden Ueberzugs des elastischen Knorpels entbehren, so entstehen nothwendigerweise Contusionen oder gar Infractionen des porösen hyperämischen Knochens. Manche dieser Insultationen werden zwar ohne Schaden überwunden, indem die beschädigten Stellen in dem unbeweglichen Verbande wieder ausheilen In einigen Fällen entsteht aber doch eine so heftige Exacerbation des Prozesses, mit jäher Vereiterung des Gelenkes, dass vor diesem Verfahren bei diesen Fällen gewarnt werden muss. Ich konnte deswegen schon im Jahre 1857

aussprechen, dass diese Form der Entzündung nicht durch die gewaltsame Geraderichtung, sondern durch allmälige Extension mit Apparaten zu behandeln sei.

Diese allmälige Extension wird nun entweder durch besondere Maschinen, oder durch die jetzt sehr verbreitete Extension mittelst Gewichten ausgeführt. Dem letzteren Verfahren geben Viele deswegen den Vorzug, weil sie glauben, dass dadurch noch mehr bewirkt werde, als eine einfache, ganz allmälige Geraderichtung des Gliedes. Volkmann nennt die Gewichtsbehandlung geradezu die Distractionsmethode und spricht mit klaren Worten aus, dass sie durch die Distraction die Gelenkflächen von einander entferne und durch die Verminderung des articulären Druckes wirke, so dass durch die Gewichte selbst „eine wenngleich minimale Diastase, ein förmliches geringes Klaffen der Gelenkverbindung erzielt werden kann." Als Beispiel wird noch die Beobachtung angeführt, dass man bei einigermassen schlaffen Gelenkverbindungen durch Zug am gesunden Finger das Gelenk zwischen Metacarpus und Phalanx so weit zum Klaffen bringen kann, dass in Folge des Luftdruckes die äusseren Weichtheile sich etwas in die Spalte hineinlegen. Ferner wird als Beispiel eine acute Vereiterung des Kniees in Folge einer Verwundung angeführt, an welchem durch den Zug der Gewichte ein deutliches Klaffen der Gelenktheile von einander bewirkt wurde. Ebenso hat Hueter (a. a. O. Bd. I. S. 164) ein Experiment mitgetheilt, durch welches er beweist, dass die permanente Extension die Gelenkflächen etwas von einander entfernt, die Gelenkhöhle vergrössert und den Druck in derselben sinken macht. Dieses Experiment gelingt jedoch nur bei gestreckter Lage des Kniegelenkes und würde Hueter dasselbe Experiment mit den nöthigen Modificationen bei einem durch Einspritzung winkelig gestellten Gelenke gemacht haben, so würde er das entgegengesetzte Resultat erhalten haben. Denn am Beine kann die Tibia von der Gelenkfläche des Femur durch ein in der Gegend des Fussgelenkes angebrachtes Gewicht nur dann in geringem Grade entfernt werden, wenn das Knie sich in vollständiger Streckung befindet. Nehmen wir dagegen ein durch die Entzündung rechtwinkelig gestelltes Knie an, so würde eine Distraction der Gelenkflächen durch ein Gewicht nur dann zu erreichen sein, wenn der Oberschenkel horizontal auflâge und die Zugkraft

des Gewichtes perpendiculär abwärts in der Richtung der Längsachse der Tibia wirkte. Ebenso würden Gewichte auf die Distraction eines winkelig gestellten Beines hinwirken, wenn die kranke Extremität auf eine doppelte schiefe Ebene gelagert würde, welche in demselben Winkel eingestellt wäre und wenn dann das am Unterschenkel befestigte Gewicht in der Richtung der Tibia abwärts zöge. In dieser Position, welche übrigens auch gar nichts für die Orthopädie des Gliedes leisten könnte, wird aber bekanntlich die Gewichtsbehandlung nicht angewendet, sondern der Kranke liegt horizontal, und während am Oberschenkel oder unter dem Damme eine Contraextension angebracht wird, zieht das Gewicht den Fuss in der Richtung nach dem unteren Ende des Bettes. Durch diesen Mechanismus wird die Gelenkfläche der Tibia von dem Femur durchaus nicht abgezogen, sondern der gegenseitige Druck derselben wird nur anders vertheilt: der vordere Theil der Gelenkfläche der Tibia wird stärker als vorher gegen den ihm entsprechenden Theil der Femurfläche gedrückt, während der vorher stärkere Druck des hinteren Theiles der Gelenkfläche verringert wird. Diejenigen Theile also, welche vorher dem stärksten Drucke ausgesetzt waren, werden einigermassen von ihm befreit, während andere vorher druckfreie Stellen jetzt gegeneinander gepresst werden. Es werden also nur die bisherigen Contactpunkte der Gelenkflächen gewechselt, und wenn erst das Gelenk allmälig in gradere Richtung gebracht wird, so berühren sich andere Stellen des Femur und der Tibia.

Ganz dasselbe findet bei der Gewichtsbehandlung der mit Winkelstellung verbundenen Coxitis statt. Wenn hier durch das Gewicht eine Distraction des Schenkelkopfes von der Pfanne bewirkt werden sollte, so müsste, während der Rumpf fixirt wäre, das Gewicht den oberen Theil des Oberschenkels in der Richtung des Schenkelhalses abziehen, während ein am Fusse direct abwärts ziehendes Gewicht nur eine Veränderung der Stellung des Schenkels zum Becken und eine Veränderung der Berührungspunkte der Gelenkflächen bewirkt.

Ebensowenig wie eine Distraction der Gelenkflächen durch Gewichtsbehandlung hervorgebracht wird, eben so wenig kann dieselbe bei gebeugtem Gelenke eine Verminderung des articularen Druckes bewirken. Der geraderichtenden Wirkung des

Zuges widersetzen sich ebenso beim Knie- wie beim Hüftgelenke die auf der Beugeseite liegenden Theile der Kapsel, Bindegewebszüge und allenfalls auch die geschrumpften Muskeln. Der Zug, welcher die Ansatzpunkte dieser Theile von einander zu entfernen strebt, bewirkt stärkere Spannung derselben und demgemäss stärkeren Druck auf die unter denselben gelegenen Gewebe; besonders die Kapselwand der Beugeseite wird stärker auf die ihr zunächst in der Gelenkhöhle gelegenen Gebilde angepresst und übt deswegen einen gewissen Druck aus. In mässig gebeugter Lage hat sowohl das Hüft- wie das Kniegelenk eine grössere Capacität, als in gestreckter. Je mehr also das gebeugte Gelenk der Streckung nahe geführt wird, desto geringer ist der Raum, welchen die Gelenkhöhle darbietet und desto stärker muss der Druck, welchen die Kapsel auf die in ihr enthaltenen pathologischen Gebilde (Granulationswucherungen etc.) ausübt, sein Gerade eine gelinde Compression ist aber eine der besten entzündungswidrigen Mittel und befördert die Rückbildung der entzündlich wuchernden Gewebstheile, so dass wir ihr wahrscheinlich die günstigen Resultate der Gewichtsbehandlung zum Theil zuschreiben müssen.

Diese, aus allgemeinen Betrachtungen geschöpfte Ansicht, dass die Gewichtsbehandlung ihren Erfolg nicht durch Distraction erreiche, wird nun durch die praktische Erfahrung bestätigt. Am Kniegelenke erreicht man dasselbe Resultat, wie durch die Gewichtsbehandlung, durch die Geraderichtung mittelst der gewöhnlichen Kniemaschine, bei welcher die den Ober- und Unterschenkel umfassenden Hülsen durch Zahnrad und Schraube gerade gestreckt werden. Schon in meinem Lehrbuche habe ich ausgesprochen, dass ich bei dem Knie nur dann zur Gewichtsbehandlung greife, wenn die Verhältnisse das Anlegen einer solchen Maschine unthunlich machen. Bei der Wirkung dieser Maschinen kann selbstverständlich nicht von einer Distraction sondern nur von einer Veränderung der Contactpuncte die Rede sein Demnach beobachtet man hierbei in verhältnissmässig kurzer Zeit die schönsten Resultate, vorausgesetzt dass man die Geraderichtung in **sehr** allmäliger Weise vornimmt.

Ich muss jedoch hinzufügen, dass ich auch Versuchs halber öfters die Gewichts-Extension in Fällen vorgenommen habe, in welchen ich, wie ich glaube, die Geraderichtung auch mit der

Maschine erreicht haben würde. Dieselbe leistet ganz ausgezeichnete Dienste, wenn man einige Vorsichtsmassregeln beobachtet. Vor allen Dingen muss auch hier die Extension in sehr allmäliger Weise geschehen. Schon Schede macht darauf aufmerksam, dass die Geraderichtung des Knies in der Regel viel schneller vor sich gehe, als die Ausgleichung der Winkelstellungen am Hüftgelenke. Da nun das Gewicht nichts Anderes thut, als was meine Hand bei der gewaltsamen Geraderichtung bewirkt, aber den Vortheil hat, dass es in sehr allmäliger Weise wirken kann, so darf ich mich dieses Vortheils nicht dadurch begeben, dass ich die Geraderichtung durch starke Belastung binnen weniger Tage hervorbringe. Sonst schaffe ich dieselben Uebelstände, wenn auch in relativ kleinem Maasse, welche wir oben dem Bonnet'schen Verfahren bei floridem Processe vindiciren mussten. Sodann möchte ich vor der zu lange fortgesetzten Extension warnen, wenn das Knie wirklich geradegerichtet worden ist. Einige auswärts in dieser Weise behandelte Fälle haben mir gezeigt, dass dann in dieser Streckung eine wirkliche Distraction der Gelenkenden bewirkt werden kann, welche aber dann nur auf Kosten der Festigkeit des Bandapparates erreicht wird, so dass man noch lange das Knie immobilisiren muss, bis es seine schlotterige Beschaffenheit verloren hat. Sobald die Extension das Knie geradegestellt hat, hat sie ihre Schuldigkeit gethan und nun immobilisirt man das Glied entweder in einer gewöhnlichen Kniemaschine oder in einem Gypsverbande. Die Kniemaschine hat vor dem Gypsverbande noch den Vortheil, dass sie die Application von localen Mitteln besser erlaubt, wie z. B die energischen Jod-Anstriche oder die für die Beseitigung der periarticularen Schwarten so wirksamen Testudo-Verbände mittelst Streifen von Mercurialpflaster.

Während wir beim Kniegelenke der Gewichtsbehandlung keinen Vorzug vor der durch Maschinen zugestehen können, wird beim Hüftgelenke die Geraderichtung des Gelenkes viel schneller und besser bewirkt, als wenn man die Patienten in den kostbaren Bonnet'schen Apparaten ausspannt; nur freilich reicht der einfach abwärts gerichtete Zug am kranken Bein in den wenigsten Fällen aus. Wir müssen hierhei die verschiedenen Positionen, welche das kranke Hüftgelenk einnehmen kann, in das Auge fassen.

Wenn wir bei schleichend auftretendem Processe den Patienten im Anfange der Krankheit zu sehen bekommen, so finden wir bekanntlich das Gelenk in der Weise verstellt, dass entweder mit einer minimalen, oder ohne jede Beugung der Oberschenkel in leichter Abduction steht. Das Streben, die Beine parallel zu halten, bringt dann jene seitliche Neigung des Beckens hervor, wodurch der kranke Schenkel mehr oder weniger verlängert erscheint. Wahrscheinlich hat man es in diesen Fällen, in welchen Beugung und Streckung ganz ungehindert vorgenommen werden kann, und nur die Adduction aufgehoben ist, noch nicht mit allgemeiner entzündlicher Wucherung zu thun, welche Spannung des ganzen vorderen Kapselbandes zur Folge haben würde, sondern nur mit Hyperämie oder Entzündung des Lig. teres und der Umgebung seines Ursprunges. Da hierbei der Kopf gleichsam von der Pfanne entfernt wird, so werden besonders die äusseren Fasern des vorderen Kapselbandes gespannt und stellen den Schenkel in Abduction. Erst wenn die Wucherungen zwischen Kopf und Pfanne bedeutender werden und wenn die Entzündung auf die ganze Synovialis übergreift, entsteht auch Spannung des ganzen vorderen Kapselbandes und dadurch neben der Abduction auchBeugung.

Bei den reinen Abductions-Stellungen nun ist die Gewichtsbehandlung am allerwirksamsten, aber freilich darf man sie nicht in der Weise anwenden, dass ein Extensionszug am kranken Beine angebracht wird, weil durch diesen die Abductionsstellung und die Verschiebung des Beckens nur vergrössert werden würde. Schede giebt deswegen in seiner Fig. 3 Zugrichtungen an, durch welche er einmal das seitlich verschobene Becken gerade richten und zweitens nach der Distractions-Theorie das entzündete Gelenk entlasten will. Er legt den Contraextensions-Riemen an die Perinäalfalte der kranken Seite und belastet ihn beispielsweise mit 8 Pfund, an den verkürzten gesunden Schenkel kommt ein abwärts gerichteter Zug von ebenfalls 8 Pfund, während an dem verlängerten kranken Schenkel ein kleineres Gewicht von 5 Pfund abwärts wirkt. Der Contraextensionszug am Perinaeum der kranken Seite und der Extensionszug am gesunden bewirken die Geraderichtung des Beckens und dadurch auch die Verkleinerung des Abductions-Winkels am kranken Schenkel, während der geringere Zug an dem kranken Schenkel, welcher jenem ent-

gegenstrebt, nur die Distraction bewirken und die etwa vorhandene Flexion beseitigen soll. Beiläufig gesagt, ist diese Vertheilung des Gewichtszuges, welchen Schede in Fig. 3 dargestellt hat, genau dieselbe, welche wir anwenden, wenn neben der Abduction, Beugung vorhanden ist. Wenn aber, wie es in dem frühesten Stadium gar nicht selten der Fall ist, die Abduction für sich allein besteht, so lassen wir den kranken Schenkel vollständig unberührt und legen nur ein geringes abwärts ziehendes Gewicht am Knöchel des gesunden Fusses an. Der Contraextensionszug am Damme wirkt mit dem grössten mechanischen Vortheil für die Geraderichtung des Beckens, wenn der gepolsterte Riemen an die Perinäalfalte der kranken Seite gelegt wird. Sollte das kranke Gelenk jedoch schmerzhaft sein, so wird der Zug des Riemens an dieser Stelle nicht vertragen; wir müssen dann diesen mechanischen Vortheil aufgeben und die Contraextension an der Perinäalfalle der gesunden Seite anbringen.*) Das Streben, die Beine in parallele Richtung zu bringen, ist so gross, dass es in frischen Fällen die geringe Kapselspannung überwindet und dass binnen wenigen Wochen das Becken vollständig gerade gerichtet ist. Natürlich darf man in diesen günstigen Fällen die kleinen Patienten noch nicht gehen lassen, sondern man hält sie noch einige Monate im Bette und legt täglich während mehrerer Stunden noch ein Gewicht an das gesunde Bein, so dass das kranke für kurze Zeit selbst in Adductions-Stellung kommt. Erst wenn die Bewegung nach allen Richtungen, besonders also nach der Adduction hin, vollständig frei ist, gestatte man den Patienten aufzustehen.

Besteht die Abduction aber schon längere Zeit, so genügt in hartnäckigen Fällen weder der Zug am gesunden Beine allein,

---

*) Wenn die Abduction mit Beugung verbunden ist und das kranke Gelenk so schmerzhaft ist, dass der Contraextensionszug an der kranken Seite nicht vertragen wird, so ändere man die von Schede angegebene Zugrichtung ebenfalls in der Weise, dass der Stützpunct der Contraextension an der Perinäalfalte der gesunden Seite liegt. Man muss jedoch dann die Differenz zwischen den beiden Gewichten, welche die beiden Beine abwärts ziehen, vergrössern, und wenn wir das von Schede angegebene Gewicht von 8 Pfund am gesunden Beine beibehalten wollten, so dürfte der Zug am kranken Beine höchstens mit 3 Pfund bewirkt werden.



noch auch dieser Zug mit gleichzeitiger Unterstützung durch die Contraextension an der kranken Beckenseite. Man muss hier, um die gesunkene kranke Beckenhälfte nach aufwärts zu drängen, den Angriffspunkt der Contraextension so weit als möglich nach aussen an das Becken verlegen. Am besten geschieht dies, wenn wir den kranken Schenkel selbst zur Contraextension benutzen. Man bringe also an dem gesunden Bein, wie bisher, einen abwärts wirkenden Zug an, am kranken Beine lege man einen gut gepolsterten Gurt oberhalb des Knies an, von welchem eine Schnur über eine am Kopfende des Bettes befestigte Rolle läuft. Damit das an dieser Schnur befestigte Gewicht nur auf Hebung des Beckens an der kranken Seite wirke und nicht etwa verstärkte Abduction, oder gar Beugung bewirke, lege man zur Unterstützung einen langen schweren Sandsack aussen an das kranke Bein und die kranke Beckenseite, und einen sehr leichten Sandsack über das Bein auf das Kniegelenk.

Die schönen Resultate, welche wir gerade bei der Behandlung der Abductions-Stellung erreicht haben, sprechen ebenfalls dafür, dass die wohlthätige Wirkung der Gewichtsbehandlung nicht auf einer Distraction der Gelenkflächen, sondern auf einer allmäligen Stellungsänderung beruhe; denn in den leichteren Fällen wird ja gar kein Zug am kranken Schenkel angebracht und in den schwereren müsste nach der Distractions-Theorie der Zug am kranken Beine aufwärts geradezu Unheil stiften, indem er den Kopf s c h e i n b a r gegen die Pfanne andrängt. Ich muss jedoch noch bemerken, dass wir besonders im Anfange mit sehr viel kleineren Gewichten operiren, als es in der Halleschen Klinik geschieht, und dass auch stets das die kranke Beckenseite aufwärts treibende Gewicht ein geringeres bleibt, als das vom gesunden Schenkel abwärts wirkende.

Gegen eine nicht zu feste Adduction und Beugestellung ist ebenfalls die Extension wirksam, wenn man die letztere am kranken Fusse nicht gerade abwärts, sondern auch gleichzeitig etwas in Abductions - Richtung anbringt. Den Contraextensionszug legt S c h e d e in seiner Fig. 2 an die Perinäalfalte der gesunden Seite; noch vortheilhafter wirkt dieser Zug wenn man ihn nicht unter dem Damme, sondern am gesunden Oberschenkel anbringt Ein Gurt umfasst den letzteren oberhalb des Knies, von welchem der

mit dem Gewichte beschwerte Strick über die am Kopfende des Bettes angebrachte Rolle läuft. Der Zug abwärts am kranken Beine, aufwärts am gesunden Beine strebt das verschobene Becken gerade zu richten und die Winkelstellung der Beine auszugleichen (diese Zugrichtung ist von mir schon angegeben Berliner klin. Wochenschr. 1866. S. 170). Wenn jedoch die Adductions-Stellung eine sehr feste ist, so reicht der Zug nicht aus, sie aufzuheben und trägt also auch nicht zu der beabsichtigten Heilung bei. In diesem Falle muss neben dem Zuge noch ein Apparat angewendet werden, welcher direct den spitzen Winkel des kranken Beines in einen rechten oder stumpfen Winkel vergrössert. Am besten dient hierzu eine Art Sperrholz: um jeden Oberschenkel wird dicht über dem Knie eine Hülse geschnallt, beide Hülsen sind durch einen Schraubenapparat mit einander verbunden, welcher durch Drehung nach einer Seite die Hülsen von einander entfernt, durch Drehung nach der anderen hin nähert. Wenn man mit diesem Apparate allein die Schenkel auseinander treiben wollte, so würde der Adductionswinkel doch bestehen bleiben, während die Spina der kranken Seite nur höher hinauf, die der gesunden Seite nur tiefer herab rücken würde. Wenn aber gleichzeitig die Extension am kranken Beine abwärts, am gesunden aufwärts durch Gewichte gemacht wird, so wirkt diese der stärkeren Verschiebung des Beckens entgegen und es gelingt die Geraderichtung allmälig auch in hartnäckigen Fällen *)

---

*) Von Zeit zu Zeit kommen uns noch Abductions-Stellungen des Schenkels nach ausgeheilten Hüftgelenk-Entzündungen vor, bei welchen uns die Orthopädie auch durch die stärkste Belastung mit Gewichten nicht gelingen würde. Wenn wir in diesen Fällen das Brisement forcé machen, so leistet uns die Fixation des Beckens mittelst des gesunden Oberschenkels sowohl während der Operation als bei dem nachfolgenden Verbande die besten Dienste. Sind nämlich die Adhäsionen sehr stark, so kann kein Assistent durch Umgreifen der Darmbeinschaufeln das Becken so fixiren, dass die mit dem kranken Beine ausgeführte Abductions-Bewegung diese Adhäsionen zerreisst; man dreht immer nur das Becken unter den Händen der Assistenten. Wird aber nun gleichzeitig der gesunde Oberschenkel in Abduction gestellt und das ganze Bein bei gestrecktem Knie kräftig nach aufwärts gedrängt, so wird ein Herabsteigen des Beckens an dieser Seite gehindert und die Abductions-Bewegung des kranken Beines zerreisst nun die Adhäsionen. Wenn man nun, um das gewonnene Resultat zu erhalten, einen Verband anlegen will, so darf man nicht einen einfachen Gyps-



Bei den seltenen, reinen Beuge-Stellungen des Hüftgelenks, bei welchen keine seitliche Verschiebung des Beckens, sondern nur Inclination nach vorne vorhanden ist, fixirt man das Becken am zweckmässigsten durch zwei Contraextensionszüge, indem man sowohl unter der Perinäalfalte der gesunden wie der der kranken Seite einen gepolsterten Gurt aufwärts führt. Bei hartnäckigen Fällen legen wir die Patienten wenigstens während einiger Stunden am Tage mit dem Gesässe auf ein Keilkissen, dessen breite Fläche nach unten gerichtet ist. Der flach aufliegende Oberkörper wirkt dann durch seine Schwere ebenfalls auf Dehnung der die Beugung unterhaltenden Widerstände.

Die Beobachtungen, die wir am Knie- und Hüftgelenke in so reicher Zahl gemacht haben, dass die Veränderung der Contactpunkte der Gelenkflächen einen wohlthätigen Einfluss auf den localen Process ausübt, hat uns dahin geführt, dasselbe Princip auch beim Schultergelenke, bei welchem es, wie ich glaube, bisher noch nicht angewendet ist, zu benutzen. Die Schultergelenkentzündung bewirkt in der Regel, wie Volkmann (Berliner klin. Wochenschrift. 1867) und ich (Ebendaselbst. 1864. S. 166) übereinstimmend beschrieben haben, eine bedeutende Zerstörung des Caput humeri, lange ehe Eiterung eintritt; denn diese zeigt sich gewöhnlich erst ganz am Ende des Prozesses. Die cariöse Zerstörung ist so bedeutend, dass ich früher glaubte, nur durch Resection des Kopfes die Heilung herbeiführen zu können. Vor sechs Jahren versuchte ich zum ersten Male, ob nicht Heilung der schon vorhandenen Caries eintreten könne, wenn wir den erkrankten Humerus-Kopf von der von ihm eingenommenen Stelle entfernen und anderen Puncten der Cavitas glenoidalis gegenüberstellen. Der Humerus-Kopf befindet sich bei vorgeschrittener Entzündung regelmässig auf der vorderen und inneren Hälfte der Cavitas glenoidalis, so dass er neben dem Rabenschnabel-Fort-

---

verband mit Spica coxae anlegen; denn sonst erlebt man, wie es auch Schede anführt (a. a. O. S. 921), dass in dem Gypsverbande die Adductions-Stellung sich wieder etwas herstellt. Stellt man aber sowohl das gesunde wie das kranke Bein in Abduction und befestigt man beide in dieser, indem man von dem Beckengürtel mit einer Gyps-Spica heruntersteigt, so ist man gegen eine Wiederkehr der Adductions-Stellung gesichert (s. Berliner klin. Wochenschr. 1866. S. 170).

satze vorspringt, während der hintere Theil des Gelenkes, trotz der aus dem Kopfe und der Synovialis vorsprossenden Granulationen, abgeflacht erscheint. Die mechanische Ursache, welche diese eigenthümliche Gelenkverstellung bedingt, habe ich leider bisher nicht ermitteln können.

Am besten gelingt es, andere Contactpunkte zu gewinnen, wenn man den erkrankten Kopf scheinbar stärker in die Gelenkhöhle hineindrückt. Wenn man den Arm in Adductions-Stellung bringt und ihn in dieser befestigt, so zwingt man den Kopf allmälig von vorn nach hinten hinüberzuwandern. Wir erreichen dieses am besten, wenn wir die Hand des kranken Armes auf die gesunde Schulter legen und den Arm dann eingipsen Zuweilen kann man freilich Anfangs nicht eine so ausgiebige Stellungsänderung vornehmen, sondern muss sich begnügen, die Hand bis zur Mohrenheim'schen Grube zu befördern, bis man dann nach einigen Wochen die stärkere Verstellung vornehmen kann.

Die mit dieser Behandlung erreichten Resultate sind so günstig, dass in den letzten Jahren in der Bonner Klinik nur dann noch Resectionen gemacht wurden, wenn schon eiteriger Durchbruch der Kapsel Fisteln hervorgebracht hatte und der Säfteverlust gefährlich wurde, während die übrigen Fälle von ausgesprochener Caries, einmal selbst bei gleichzeitig bestehendem Congestions-Abscesse, geheilt wurden. In drei Fällen ist sogar eine vollständige Wiederherstellung der Bewegung des Schultergelenkes gewonnen worden, während in den übrigen die Bewegung etwas beschränkter blieb, aber doch ein besseres Resultat ergab, als wir nach den gelungensten Resectionen sahen.

In der neueren Zeit habe ich auch bei dieser Form der Gelenkentzündung die Gewichtsbehandlung versucht. Am Schultergelenke kann man hiermit eine wirkliche Distraction bewirken, wenn der Thorax und der obere Rand der Scapula zu Angriffspunkten für die Contraextension benutzt werden, während das Extensionsgewicht den Arm schräg abwärts zieht Abgesehen aber davon, dass die Patienten bei dieser Behandlung im Bette liegen mussten, und daher alle Vortheile der Bewegung entbehrten, erregte die Gewichtsbehandlung solche Schmerzen, dass sie immer nur für einige Stunden vertragen wurde. Aus diesem Grunde

bin ich wieder zu der oben beschriebenen Behandlung zurückgekehrt.

Bei der Ellenbogengelenk-Entzündung würde, wie ich glaube, die durch die Gewichtsbehandlung hervorgebrachte allmälige Streckung ebenfalls vortheilhaft auf die Ausheilung des localen Processes einwirken, indem dabei die Contactpunkte der Gelenkflächen verändert werden, jedoch ist diese Behandlungsart, so viel mir bekannt, noch nicht angewendet worden, da das Gelenk dadurch in eine für den Gebrauch unvortheilhafte Stellung gebracht würde, und da es zweifelhaft wäre, wie weit diese nach vollendeter Ausheilung sich nachträglich verbessern liesse. Wir können aber auch in umgekehrter Richtung die Contactpunkte verändern, indem wir das Gelenk sehr allmälig in eine stärkere Beugung bringen. Entweder bewirken wir dies durch eine den Ober- und Unter-Arm umfassende stellbare Maschine, oder durch Gipsverbände, welche ca. alle 14 Tage gewechselt werden und welche dann jedesmal das Glied in etwas stärkerer Beugung fixiren. Nur in den Fällen, in welchen der Process fast abgelaufen ist, und in welchen eine sehr bedeutende Gelenksteifigkeit vorhanden ist, bedienen wir uns der Gewichtsbehandlung, wenn die Porosität der Knochen das Brisement gefährlich erscheinen lässt. Ein Gurt umfasst den Oberarm und fixirt diesen durch ein Gewicht, dessen Schnur über eine an der Aussenseite des Bettes befindliche Rolle läuft, während die Extension am unteren Ende des Vorderarmes angreift und in der Richtung nach dem oberen Ende des Bettes zieht.

Durch diese Behandlung beschränken wir in wesentlicher Weise die Resectionen des Ellenbogengelenkes bei Patienten, welche das 25. Jahr noch nicht überschritten haben. In früheren Jahren hielt ich bei den so häufigen fungösen Entzündungen des Ellenbogengelenkes die Indication zur Resection schon gegeben, wenn die fungösen Wucherungen die Kapsel ausfüllten und zwischen die Gelenkflächen hineingewuchert waren, so dass das Gelenk seine Festigkeit verloren hatte, und Verschiebungen der Gelenkarme in seitlicher Richtung und in der Richtung von vorn nach hinten möglich waren. Wenn sich dann bei der Resection der mehr oder weniger vollständige Knorpelverlust vorfand, wenn die Stolonen der Granulationen sich in den entblössten porösen Knochen fortsetzten, so glaubte ich, dass eine Ausheilung ohne Perforation

des Gelenkes nicht möglich gewesen sei. Gegenwärtig weiss ich, dass bei jugendlichen Individuen die grössten Granulationspolster unter dem sanften Drucke einer Pflaster-Testudo schwinden, während die defecten Knorpel bei der Stellungsänderung übernarben können. Freilich muss ich gestehen, dass das Mass der Beweglichkeit nicht so gross ist, wie es bei den gelungensten Resectionsfällen ist, aber das Mass der Kraft des Armes ist durchschnittlich so viel grösser, als bei den Resecirten, dass ich, trotz der verhältnissmässig geringen Gefährlichkeit der Resection, doch zuerst versuche, ohne Operation durch die mechanische Behandlung das Gelenk zur Heilung zu führen.

V.

Die mechanischen Blutstillungsmittel bei verletzten Arterien, von Paré bis auf die neueste Zeit.

Historisch-kritische Darstellung mit Rücksicht auf Physiologie.

Preisgekrönt von der medicinischen Facultät zu Würzburg.

Von

Dr. Albert Adamkiewicz.

A. Die Blutstillung.

Geschichtliches.

Die mittelalterlichen Zeiten des Aberglaubens und der Unbildung hatten die Chirurgie zu einem niedrigen Handwerk herabgewürdigt, und der frisch erwachte Forschergeist der Medicin brauchte Jahrhunderte, um sie ihrer hohen Aufgabe wieder werth zu machen. Die Fortschritte in der Erkenntniss der Natur waren der Hebel auch ihrer Entwicklung, und je mehr sie, erhoben durch die wachsende Bildung an Menschlichkeit gewann, desto schöner und sicherer näherte sie sich ihrem grossen Ziel. Nichts aber zeigt diesen stetigen Fortschritt der Chirurgie besser, als die allmälige Entwicklung einer Operation, welche die Begleiterin fast jeder operativen Eingriffs ist, — der Blutstillung.

Mit wahrem Abscheu wenden wir uns heute von jenen grausamen und allem menschlichen Mitgefühl hohnsprechendem Verfahren ab, wie sie die Arabischen Aerzte, wie sie ein Guy de Chauliac oder selbst noch ein Botallus als Blutstillungsmittel

übten. Die blutscheuen Araber amputirten mit glühenden Messern; Chauliac umwickelte die Gliedmassen, die er abnehmen sollte, mit Pechpflastern und schnürte sie im Gelenk so fest ein, dass sie abstarben und abfielen;*) Botallus brachte die Extremität zwischen zwei Ständer auf ein mit der Schneide nach oben gerichtetes Beil und liess ein zweites mit Blei beschwertes Beil zwischen jenen Ständern mit Macht von oben auf das Glied herabfallen, um es so mit einem Schlag zu guillotiniren.**)

Andererseits können wir uns aber nicht des Lächelns und Erstaunens erwehren, wenn uns medicinisch-naturwissenschaftliche Werke noch des 17. Jahrhunderts Märchen auftischen, die den tiefsten Aberglauben und die kindlichste Naivetät verrathen. So heisst es in den „Miscellanea medico-physica“ aus dem Jahre 1690: „Artista garrulus ..... magni cujusdam viri apud nos haemorrhagiam narium indomabilem curavit nuper inscriptis fronti literis O. J. P. U. L. U. — — — Alteri sub cruento eodem periculo de collo suspendit feliciter schedulam experimentalem, desumptam ex observ. IV. medic.-chir. Jobi a Meckren: Gelück Christus stil bleef staan im Jordan | Also muss ock dien bloede staan. In his vehementissime confisi convaluerunt.“ ***) —

So stand es mit der Wissenschaft diesseits des Rheins, als im 16. Jahrhundert der Chirurgie im Westen eine neue Aera erblühte.

Dem Staub des Alterthums und der Vergessenheit der Jahrhunderte hatte Ambroise Paré†) die Ligatur der Gefässe ent-

*) Rust's theor.-pract. Handbuch der Chirurgie. Berlin und Wien 1831. Bd. IV. S. 415.

**) Leonardi Botalli, Opera omnia Lugduni Batavorum MDCLX p. 790 „Pro magnis membris alius modus (amputandi) est excogitatus: nempe, cultri duo lati, quorum unus intra duas columnas ligneas cipro infixus est, aciem sursum producens, alter vero intra easdem columnas superiore loco ponitur qui ad amussim descendat, ut aciem acie fricet. Hic autem, quominus labatur, sulco, in utraque columna facto, recipitur, ut quasi fistuca, sursum deorsumque ferri libere possit, non ultro citroque: et quo suo solo descensu ac pondere totum membrum detruncet, cippo vel plumbo oneraudus est, quam tum satis esse videbitur, vel ipse quoque caedendus est ingenti ac gravi malleo ligneo, ut unica illisione opus absolvatur; sed melius est, si instar fistucae cadat.“

***) Miscellanea curiosa medico-physica Academiae naturae curiosorum etc. Lipsiae et Francoforti MDCXC. p. 64; MDCLXXV. VI. p. 89.

†) Die chirurgische Praxis der bewährtesten Wundärzte unserer Zeit. Berlin

rissen, und die Chirurgie fand sich mit dem grossartigsten Mittel beschenkt, von ihrer tiefen Stufe sich zu erheben. Manchen Angriff und manche Unbilden hatte Paré bis in sein spätes Alter hinein von seinen Zeitgenossen zu ertragen, die das Glüheisen leichter zu handhaben verstanden, als die Ligatur an Gefässen, die sie nicht kannten. Aber durchdrungen von der Lehre eines Hippocrates, eines Celsus und Galen und erfüllt von den Regungen eines für Leiden Anderer empfänglichen Herzens verfocht er unbeirrt die vergessene Lehre jener Autoritäten und bat in seiner schlichten und einfachen Weise die Zeitgenossen, dem traurigen Beispiel ihrer Vorfahren und Lehrer zu entsagen.*)

„Je conseille," so schrieb er im Jahr 1564, „au ieune Chirurgien de laisser cette miserable maniere de brusler et carnacer . . . . . ; mais si tu te veux arrester à ton père et à tes maistres, pour avoir prescription de temps et licence de malfaire, y voulant toujours perseverer ainsi mesmes que l'on fait quasi ordinairement en toutes choses, tu en rendras compte devant Dieu, et non devant ton père ou tes bons maistres praticiens, qui traitent les hommes de si cruelle façon".**) —

Aber Paré's Lehre von der Ligatur war in ihrer ursprünglichen Form nach unvollkommen. Den kostbaren Kern, den sie enthielt, mussten spätere Jahrhunderte in mühsamen Forschungen seiner schmucklosen Hülle entkleiden. —

Mit dem 18. Jahrhundert fing ein neuer Geist sich in der Medicin an zu regen, — man begnügte sich nicht mehr mit nackten Thatsachen, wie früher, — der forschende Geist begann sie sich auch zu deuten, durch das Experiment die Natur in ihren Schö-

---

1840. Bd. I. S. 27: „Mit Ambroise Paré (geb. 1509 zu Laval in Maine, gest. 1590) beginnt in der Mitte des 16. Jahrhunderts ein neues Zeitalter der Chirurgie. Anfangs Wundarzt in mehreren französischen Kriegen, stieg er bis zum ersten Leibchirurg Franz II. und Carl's IX. und starb nach einer mehr als fünfzigjährigen, glänzend belohnten Ausübung seiner Kunst. Sein grösstes Verdienst ist gewiss die Vervollkommnung der Gefässunterbindung und die Einführung derselben bei grossen blutigen Operationen, namentlich bei der Ablösung grosser Gliedmaassen etc."

*) Ambroise Paré, Oeuvres complètes; revues et collationnées sur toutes les éditions par J. F. Malgaigne. Paris 1840. Tome I. Introduction p. CCXXIII —CCCIII.

**) Ibidem. Tome II. p. 230.

pfungen zu belauschen, — und der Abgott früherer Jahrhunderte, das Haschen nach reiner, oberflächlicher Empirie, sank in seiner Glorie.

Jean Louis Petit lenkte 1731 zuerst die Aufmerksamkeit auf die Vorgänge der natürlichen Blutstillung bei verletzten Arterien und gab so die Anregung zu einer langen Reihe von Forschungen auf demselben Gebiet, an die sich die Namen Morand, Pouteau, John Bell, Kirkland, Gooch, White und andere knüpfen. — Kommt auch manchem dieser Forscher das Verdienst zu, durch richtige Beobachtungen wichtige Grundsteine zu der Lehre von der natürlichen Blutstillung gelegt zu haben, so war doch auch noch mancher Irrthum untergelaufen, und mancher Widerspruch verlieh der Lehre noch grosse Unsicherheit. —

Die Petit'sche*) Ansicht, dass die blutende Arterie nach völliger Durchtrennung durch die Bildung eines der Arterienmündung äusserlich ansitzenden (couvercle) und eines im Ende des Gefässlumen selbst entstehenden innern Coagulum (bouchon) gestillt werde, fand in Kirkland**) und Gooch***) entschiedene Gegner. Jener wollte beobachtet haben, dass das Arterienende allmälig bis zum nächsten, nach dem Herzen zu gelegenen Seitenast von selbst zusammenfalle und dass ein einfacher Druck mit dem Finger gegen das Gefässende diese Wirkung beschleunige; — Dieser hielt die Bildung eines Gerinnsels bei der natürlichen Körperwärme und bei fortdauerndem Normalbefinden der Gefässwand für unmöglich. —

Legte Morand den Nachdruck auf eine durchschnittenen Arterien eigenthümliche Con- und Retractionsfähigkeit der Wandungen und der dadurch herbeigeführten Verengerung ihres Lumen (froncement) als einer Folge der Contraction circulärer und longitudineller (?) Muskelfasern der Gefässwand†), so wollten weder Pouteau noch John Bell diese Vorgänge für erwiesen halten. Pouteau sah die Schwellung des Arterienendes und des dasselbe

*) Mémoires de l'Académie royale des Sciences. Paris 1731. p. 90 sq. und 1732. p. 388 sq.

**) Essay on the method of suppressing hemorrhages from divided arteries. 1763.

***) Chirurgical Works. 1766. Vol. I. p. 172.

†) Mémoires de l'Académie royale des Sciences. 1736. p. 321 seq.



umgebenden Zellgewebes als das Verschlussmittel der Arterienmündung an*), Bell die Gerinnung des in's Zellgewebe extravasirten Blutes.**) — White hielt das Coagulum als einen das Arterienlumen offen erhaltenden Pfropf geradezu für ein Hinderniss der Arterienverschliessung und rieth deshalb sogar, ihn mittelst eines Schwammes zu entfernen.***) —

Jones †) war es, der 1805 die Lehre von der spontanen Blutstillung durch seine gediegenen Experimente vervollkommnete, die durch neuere Forschungen zum grössten Theil ihre Bestätigung gefunden haben und deshalb die Grundsätze darbieten für ein rationelles Kunstverfahren der Blutstillung.

Ein therapeutisches Verfahren kann ja nur dann zweckmässig sein, wenn es den Heilbestrebungen der Natur entspricht und sie unterstützt. In ihrer Erkenntniss findet daher der Arzt die beste Richtschnur für sein eigenes Handeln, — und hat er erst einmal der Natur ihr Geheimniss entlockt, dann hört er auch auf, ihr ohnmächtiger Diener zu sein; — er gewinnt in gewissen Grenzen auch Macht über sie und weist ihr dann Wege, denen sie folgen muss. — Wo also von den künstlichen Mitteln der Blutstillung die Rede sein soll, da muss ein Verständniss der Processe vorausgehen, durch welche die Natur Blutungen spontan stillt, weil diese Processe gewissermassen das Schema darstellen, nach welchem sich das Kunstverfahren richtet.

Was die Lehre von Jones vor der seiner Vorgänger vor Allem auszeichnet, das ist seine in der Natur der organischen Vorgänge so begründete Beobachtung, dass die natürliche Blutstillung nicht die einfache Folge einer Ursache sein könne, sondern dass sie als das Resultat eines complicirten Actes zu betrachten sei, das aus dem gemeinschaftlichen Zusammenwirken aller bei der Blutung zunächst betheiligten Theile hervorgehe.

---

*) Vermischte Schriften der Wundarzneikunst von Pouteau; übers. von Rumpelt. Dresden und Warschau 1764, p. 293 seq.

**) Bell, Ueber die Natur und Heilung der Wunden, übers. von Leune. Leipzig 1798.

***) White, Cases in Surgery, p 179.

†) Jones, Abhandlungen über den Process, den die Natur einschlägt, Blutungen aus zerschnittenen und angestochenen Arterien zu stillen und über den Nutzen der Unterbindung, übers. von Spangenberg. Hannover 1810.

Der Process der spontanen Blutstillung zerfällt am besten in drei Perioden. Diese Eintheilung hebt nicht nur die wichtigsten Momente der natürlichen Vorgänge hervor, sondern enthält zugleich die leitenden Gesichtspuncte für die verschiedene Wirkungsweise aller künstlichen Blutstillungsmittel, für deren Besprechung sich so die natürlichste, also auch einfachste Disposition ergiebt

I. Die natürliche Blutstillung aus völlig durchschnittenen Arterien.

1. Vorbereitender Act. — Verlangsamung des Blutstromes.

Ein kräftiger, hellrother Blutstrahl entleert sich sprungweise aus der verletzten Arterie, und der entspannte Tonus der Gefässwand reisst die Enden der durchtrennten Arterie von einander.*) — — Aber noch siegt die vitale Stromkraft des Blutes über den Tonus seines Gefässrohrs, — und das energische Streben der Wandung, ihrer elastischen Zugkraft zu folgen und sich in ihre zellige Scheide zu verkriechen, erlahmt in diesem ungleichen Kampf zu schwachen Oscillationen, die den einzelnen Herzstössen folgen. —

Mit wachsendem Blutverlust sinkt aber die Energie der Herzkraft; — der Puls wird klein und schwach. — Träger und immer träger wälzt sich die Blutsäule nach der Arterienöffnung fort, und der frühere Blutstrahl sinkt nun allmälig zu einem unmerklichen, periodischen Sickern herab, das sich bald in dem Zellgewebe der Umgebung verliert. —

2. Act des provisorischen Arterienverschlusses. — Thrombose.

Der elastischen Zugkraft und der Contraction der circulären Muskelfasern des Arterienrohres wirkt nun nur noch eine geschwächte Vis a tergo entgegen. — Ungestört kann deshalb das Gefäss sein Lumen verengern und sich in seine zellige Scheide

*) Velpeau ist der Einzige, der die Contractilität der Gefässwandungen geleugnet hat. Nouveaux éléments de médecine opératoire. Paris 1839; Tome II. p. 73. Magendie (Handbuch der Physiologie, übersetzt von Heusinger; Eisenach 1836. Theil II p. 331). Kölliker (Siebold's und Kölliker's Zeitschrift für Zoologie I. 1 und 3, 1849) und E. H. und E. Weber (Müller's Archiv 2. 1847) haben Morand's Ansicht, — natürlich bis auf seine Annahme longitudineller Muskelfasern in der Gefässwand — bestätigt.

zurückziehen, die ihre rauhe und unebene Innenfläche dem Blute zugekehrt. — — Die ohnedies geschwächte Blutwelle findet in dem verengten Arterienlumen Abflusswiderstände. — Mit geschwächtem Impuls gelangt es in die zellige Scheide, in die sich das Gefäss zurückgezogen hat und findet in ihren Falten, Maschen und Netzen reichlich Gelegenheit, sich zu stauen und zu coaguliren. — Unterstützt durch die grössere Gerinnbarkeit, die das Blut in Folge der Blutung angenommen hat (Marshall Hall) und durch die Gerinnsel des inzwischen in das Nachbargewebe extravasirten Blutes entsteht so über der Mündung des retrahirten Gefässes im Innern seiner entblössten Scheide ein von ihrer Form und der Art der Verletzung in seiner Gestalt abhängiger Blutpfropf, den Jones das „äussere Coagulum" genannt hat. — Dieses Coagulum schliest die Arterienmündung. — Daher gelangt auch das Blut im Ende des Arterienlumen zur Ruhe und kann, so weit es abseits vom Hauptstrom liegt, also bis zum nächsten Seitenast hin, nach und nach gerinnen. — Aber die Grösse, ja die Bildung überhaupt dieses „inneren Coagulum" (Jones) ist höchst unbeständig, schon deshalb, weil sein Entstehen von dem Ursprung des nächsten Seitenzweiges abhängt. — — Nur bei der spontanen Blutstillung aus zerrissenen Arterien spielt auch dieses Coagulum eine entschiedene Rolle. — Wenn die ungemein elastische Gefässwand durch die Gewalt des Zuges eine starke Dehnung erfährt, zerklüften sich Media und Intima in weiter Ausdehnung, rollen sich in das Lumen zurück, verstopfen zum Theil dasselbe, während sich an ihren Rissen und an ihren im Blut flottirenden Fetzen Gerinnsel sehr schnell und stark absetzen. — Häufig genug wird durch diese Vorgänge die Thrombose so vollkommen, dass eine Blutung aus der zerrissenen Arterie vollends ausbleibt.

Nach Roser*) soll selbst in diesen Fällen der innere Thrombus fehlen können; — ein kleiner Faserstoffpfropf ist es dann, der ihn wirksam ersetzt, indem er sich an die Adventitia anfilzt und durch seine Zusammenziehung das Arterienende conisch zuspitzt und seine Lumen schliesst.

---

*) v. Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. B. XII p. 222. Berlin 1870.

3. Act des definitiven Arterienverschlusses. — Organisation.

Während die erwähnten Vorgänge die Blutung temporär in Damm halten, entwickelt sich an dem ganzen vom Trauma betroffenen Gebiet ein entzündlich plastischer Process, der die gestörte organische Einheit wieder herstellt und so die Ursache der Blutung definitiv beseitigt.

Aus den verletzten Gefässchen der Arterie und des benachbarten Zellgewebes sickert tropfenweise ein zähes, fibrinöses Exsudat in die Wunde und verklebt die Wände der Arterie unter sich und mit der Nachbarschaft. — Allmälg organisirt sich das Exsudat, — und so geht aus der Verklebung eine natürliche Verwachsung hervor. — — Der äussere Thrombus wird nach und nach resorbirt. — Der innere tritt mit der Arterienwand in sehr innigen Contact, indem er durch neu entstandenes Bindegewebe mit derselben verwächst, — verliert seinen Farbstoff und schrumpft mit der Zeit vollständig ein. —

Auf diese Weise obliterirt das Arterienende, büsst seine ursprüngliche Form vollends ein und verwandelt sich in einen soliden zellgewebigen Strang, der ohne bestimmte Grenze sich im Nachbargewebe verliert.*) —

II. Die natürliche Blutstillung aus nur theilweise verwundeten Arterien.

1) Der vorbereitende Act leitet hier die natürlichen Vorgänge der Blutstillung nur in den Fällen ein, wo die verwundete Arterie so oberflächlich verläuft, dass ihre Wunde mit der ihrer Bedeckung genau zusammenfällt. Unter solcher Bedingung kann sich das Blut frei nach aussen entleeren. Aber der Blutverlust begünstigt seinerseits das Schliessen der Arterienwunde und die Thrombenbildung nur dann, wenn diese Wunde in der longitudinellen Richtung des Gefässes oder derselben annähernd verläuft. — Der Gefässtonus, der eine Längswunde schliessen hilft, erhält eine Querwunde dem Blutstrom dauernd geöffnet und spottet dann jeder Heilbestrebung der Natur aus Gründen, die Lancisius**) kurz mit folgenden Worten anführt:

---

*) Auf die feinern Vorgänge der Arterienobliteration komme ich bei der Ligatur zurück.

**) Collect. Lauth: Lancisius de Aneurysmatibus. p. 15.



„Duae potissime sunt causae, quibus vulneratae arteriae coire prohibentur: distantia nimirum ac distractio labiorum vulneris, motus sanguinis alternaque arteriarum systole ac diastole: quam ob rem aptari nequeunt ac glutine jungi formarique.“ Die einfachste, schon den medicinischen Autoritäten des Alterthums bekannte Kunsthilfe besteht in der völligen Durchschneidung einer solchen Arterie, wodurch sie der Naturhilfe wieder zugänglich wird.*)

Ist dagegen die Lage des verwundeten Gefässes eine tiefe, oder wenigstens seine Verletzung eine so glückliche, dass sich die Wunde der Bedeckung gegen die der Arterie stark verschoben hat, so treten nach geringer, oder selbst gar keiner Blutung die günstigsten Momente zusammen, nicht nur jene vorbereitenden Processe entbehrlich zumachen, sondern auch unmittelbar

2) den Act der provisorischen Blutstillung

in voller Höhe zu entwickeln. — Das aus der Wunde tretende Blut staut sich nämlich in dem zwischen der Arterie und ihrer Scheide befindlichen Zellgewebe unmittelbar nach seinem Austritt und folgt so dem Verlauf der Arterie in grösserer oder geringerer Strecke. Hier erstarrt es dann zu einem oft einige Zoll langen, über der Arterienwunde selbst am stärksten sich entwickelnden Gerinnsel, das Petit ebenfalls noch als „couvercle,“ Jones dagegen, aus Besorgniss, man könnte mit dem Wort auch den Begriff von jenem regelmässig gestalteten „äussern Coagulum“ durchschnittener Arterien verbinden, bezeichnender nur „Blutlamelle“ nennt.**)

Diese Lamelle zeichnet sich daher gewöhnlich durch ihre Grösse vor dem äusseren Coagulum durchschnittener Arterien aus. Sie bildet gleichsam den Kopf eines Nagels, dessen Stiel durch die Arterienwunde in das Gefässlumen hineinreicht, um hier mit einer zweiten kleineren Verdickung zu enden, die dem „inneren Coagulum“ durchschnittener Arterien entsprechen würde.***) —

*) Galeni Methodus medendi; Liber V. cap. 3, p. 114: „Sin arteria sit aut vinculo amplectens aut totum vas praecidens profluvium sistes. Sane vinculum magnis quoque venis injicere interdum cogimur, atque etiam interdum totas praecidere utique transversas“.

**) Jones: Im angef. Werk p. 149.

***) Mémoires de l'Acad. royal des Sc. 1735, p. 38. Troisième mémoire sur

Durch diese Formation der Lamelle, durch ihre an sich schon gesicherte Lage und durch den Umstand endlich, dass sie nicht den Insulten des directen Blutstroms ausgesetzt ist, wie das Coagulum an der Mündung eines quer durchschnittenen Gefässes, wird die Schnelligkeit der provisorischen Blutstillung sehr begünstigt und auch die definitive Organisation beschleunigt. —

3) Der Act des definitiven Arterienverschlusses tritt daher in solchen Fällen sicher und schnell ein, — und der Thrombus verwandelt sich in ein so festes und derbes Narbengewebe, dass er, wie sich J. L. Petit überzeugt hat, einer Monate- und Jahrelangen Maceration widersteht.*) Jones giebt an, dass auf diese Weise nicht nur Längs-, sondern auch Querwunden der Arterien ohne Verwachsung des Arterienkanals heilen können, wenn diese Wunden sich nicht über mehr als über ein Viertel des Gefässumfanges ausdehnen. — Doch versichert Balling die Möglichkeit desselben Erfolges selbst bei Querwunden, die bis zur Hälfte den vollen Kanal einer grossen Arterie umfassen; — ja, sogar bei ganz durchschnittenen Arterien, „wenn die Enden in unmittelbare Berührung gebracht werden und die Blutung diese nicht hindert.“ — Treten ja doch durchschnittene Capillaren ganz spontan zusammen und verwachsen mit einander „Wurden einzelne Gefässe in der Conjunctiva des Auges,“ so berichtet Balling, „vollständig durchschnitten, so wurde beobachtet, dass die Enden Anfangs auseinanderwichen, sich allmälig aber wieder näherten und nach wenigen Minuten ein vollkommenes Continuum darstellten.“**)

---

les hémorrhagies par J. L. Petit: „Il y a cette différence entre le caillot des artères ouvertes et celui des artères coupées, que dans celles-ci „le bouchon“ est plus considérable que le „couvercle“ et que dans les autres le „couvercle“ est plus considérable que le „bouchon“.

*) Ibid. p. 442.

**) Journal für Chirurgie und Augenheilkunde von Gräfe und Walther. Berlin 1836. Bd. XXV. p. 624—626. — Auch Hodgson bestätigt die spontane Heilkraft zerschnittener Capillaren in folgender Weise: „Deutlich kann man es mit seinen Augen sehen, wenn man bei Entzündungen der Bindehaut im Auge die aufgetriebenen Gefässe zerschneidet: denn es treten in wenigen Minuten neue mit Blut gefüllte Arterien an der Stelle der zerschnittenen und stellen die Verbindung mit den übrigen wieder her“. Hodgson, Krankheiten der Arterien und Venen; übers. von Koberwein. Hannover 1817; p. 286.



Entwickelt sich der natürliche Heilungsvorgang nur unvollkommen und dauert die Blutinfiltration des Zellgewebes fort, so entsteht eine Blutgeschwulst und zwar zunächst das Aneurysma primitive diffusum. —

Die künstlichen Blutstillungmittel.

Natur und Kunst.

Wie grossartig auch die Vorgänge sein mögen, welche die Natur zu spontaner Blutstillung wachruft, sie kommen nur selten zu vollständiger Entfaltung und bleiben daher nur selten zuverlässig, wenn ihnen Kunsthilfe mangelt. — Denn die Natur ist wenig erfinderisch; — sie folgt in allen ihren Aeusserungen einem gewissen Urgesetz, das sie sich einmal selbst gestellt hat und von dem sie nur in den seltensten Fällen abzuweichen im Stande ist.

Der schematische Heilungsvorgang der Natur kann aber nicht allen den möglichen Complicationen genügen, die eine Blutung häufig begleiten. — Eine abnorme Beschaffenheit der Gefässwandung, eine verminderte Gerinnungsfähigkeit des Blutes, der Verlauf des blutenden Gefässes in starren Geweben, die seine Retraction erschweren oder ganz verhindern, — sie stellen nur einen Theil aller möglichen Umstände dar, an denen die Naturhilfe machtlos scheitert. —

Die rationelle Kunstmethode der Blutstillung modificirt dagegen ihre Grundsätze des Handelns je nach der Art des concreten Falles. — Sie wirkt nicht nach der Schablone, sondern von gewissen allgemein giltigen Regeln geleitet, die sie über die Anwendung der einzelnen Blutstillungsmittel von vornherein festgesetzt hat, abstrahirt sie das specielle Gesetz für ihr Vorgehen aus den Umständen. Sie wirkt also allseitiger, kann den kleinsten Erfordernissen entsprechen und hat deshalb auch mehr Erfolg. — Aber was sie ganz besonders vor der Naturhilfe auszeichnet, das ist die Schnelligkeit, mit der sie die Wirkung der Natur weit überflügelt: denn gerade diese Schnelligkeit kann nirgends bedeutsamer werden, als bei einer Blutung. — An jeden Blutstropfen kann sich ja die Hoffnung auf die Erhaltung eines geschwächten Organismus knüpfen.

Diese ausserordentliche Wichtigkeit, welche die künstliche Blutstillung daher besitzt, erklärt es auch leicht, weshalb ihr Gebiet

im Laufe der Zeit eine Grösse und Ausdehnung erhalten hat, wie sie kein anderer Gegenstand der Chirurgie auch nur annähernd aufweisen kann. — Und wenn Lisfranc*) von der Ligatur der Blutgefässe sehr richtig bemerkt, dass ihre Lehre allein schon im Stande wäre, Bände zu füllen, so giebt das nur eine richtige Anschauung von der Ausdehnung der ganzen Blutstillungslehre und von der Schwierigkeit, sie in einen engen Rahmen zu fassen. —

Eintheilung der künstlichen Blutstillungsmittel.

Man hat sämmtliche Blutstillungsmittel in „mechanisch und dynamisch wirkende" eintheilen wollen, und verstand unter den ersteren solche, welche dem Blut den Ausweg aus den Gefässen mechanisch versperren, unter den andern dagegen diejenigen, welche die Gefässwand zu vermehrter Con- und Retraction reizen.**) —

Diese Eintheilung ist keine rationelle. — Vor Allem ist sie nämlich nicht coordinirt, denn die Dynamik ist nur ein Theil der Mechanik, und jedes mechanische Mittel muss also auch dynamisch wirken. — In der That wäre uns die Wirksamkeit eines Blutstillungsmittels, welcher Art es auch sei, nach Allem, was wir über den Vorgang bei der Blutstillung wissen, undenkbar, wenn dasselbe nicht dynamisch wirkte. — In dem gegebenen Sinne ist jene Eintheilung gleichzeitig eine unvollkommene, denn wir haben neben den angeführten Blutstillungsmitteln auch solche, welche ihre Wirksamkeit einem Einfluss verdanken, den sie entweder nur auf die Beschaffenheit des Blutes, oder auch auf die des Blutes und die der Gefässe gleichzeitig ausüben. —

Am einfachsten zerfallen die Blutstillungsmittel ihrer Natur nach in chemische und physikalische. —

I. Die chemischen Blutstillungsmittel.

Sie gehören der organischen wie der unorganischen Natur

*) J. Lisfranc: Précis de médecine opératoire. Tome II. p. 791. Paris 1846: „La ligature a été . . . l'object de recherches si multipliées, que l'histoire des diverses procédés, des expériences tentées pour connaître sa manière d'agir, des instruments inventés pour la faciliter ou l'améliorer pourrait fournir matière à plusieurs volumes".

**) Journal für Chirurgie und Augenheilkunde von Gräfe und Walther. Berlin 1833. Bd. XX. p. 610.



an, sind an sich differente Stoffe und verdanken der ihnen innewohnenden, Blut und Gefässe chemisch alterirenden Eigenschaft ihre dynamische Wirkung. — Ihrer zusammenziehenden und stopfenden Eigenschaft wegen werden sie auch unter dem Namen der Styptica zusammengefasst, ein Begriff, der übrigens durchaus nicht begrenzt und häufig sehr willkürlich erweitert wird. —

Die chemischen Blutstillungsmittel zerfallen in

die Adstringentia und in die Cauteria potentialia.

1. Die Adstringentia

wirken entweder a) nur auf die Gerinnung des Blutes; — hierher gehören besonders gewisse blutstillende Geheimmittel, wie die Aqua Binelli, Rabelii, der Liquor Capodicci; oder b) nur auf die Zusammenziehung der Gefässe, so das Kochsalz, das wegen seiner Hygroscopicität die Gefässwände zur Schrumpfung bringt, indem es ihnen die Feuchtigkeit in sehr hohem Grad entzieht, dagegen wie alle Alkalien und alkalischen Salze die Gerinnung des Blutes geradezu verhindert; oder c) auf die Gerinnung des Blutes und auf die Gefässzusammenziehung. —

Die Contraction der Gefässe aber leiten sie hier ein entweder

activ, wenn sie die Irritabilität der Muskelfasern und der vasomotorischen Nerven der verletzten Gefässe als chemische Reize erregen; — hierher gehören fast nur sauer reagirende Verbindungen:

sämmtliche Mineralsäuren, ausgenommen die dreibasische Phosphorsäure, die nicht Eiweiss coagulirt; — einige organische Säuren in verdünnter Form, besonders die Essigsäure, und gewisse schwefelsaure Metall- und Doppelsalze — die Vitriole und die Alaune; oder

passiv, wenn sie die Gewebe nicht reizen, sondern zur Schrumpfung veranlassen, indem sie ihnen den Wassergehalt entziehen; — so der gewöhnliche Alkohol und das Kreosot. —

Zur Verstärkung der styptischen Wirkung hat man die Adstringentia auch in complicirteren Mischungen angewandt. — Sehr bekannt ist von ihnen die Aqua traumatica Thedeni, ein Gemisch von Essig, Weingeist, Schwefelsäure und Zucker.

Die Adstrigentia, die im Alterthum und im Mittelalter eine sehr grosse Rolle gespielt haben, werden jetzt höchst selten und dann nur bei capillären Blutungen angewandt. — Gegen Blutungen aus Arterien erweisen sie sich nicht nur als vollständig ohnmächtig, sondern geradezu als nachtheilig dadurch, dass sie durch den starken Reiz, den sie auf offene Wundflächen üben, heftige Entzündungen herbeiführen können. — J. L. Petit*) hat 1732 mit einer sehr grossen Zahl von Adstringentien Versuche über deren Wirkungsart auf todtes Gewebe angestellt und eine Abnahme des Gewichts und des Volumens dieser Gewebe festgestellt („les chairs enveloppées d'astringents diminuent de poids et de volume").

2. Die Cauteria potentialia.

Es sind ätzende anorganische Verbindungen, Alkalien, Säuren und Salze. —

Die Basen verbinden sich mit den Albuminaten der Gewebe zu schwer löslichen Körpern und die Säuren binden chemisch die Gewebsflüssigkeit. — Dadurch erleiden die Gewebe der Gefässe die höchsten Grade der passiven Contraction und verschrumpfen deshalb zu unförmlichen Ballen und Pfröpfen abgestorbenen Gewebes — Brandschorf, Eschara —, welche die Gefässlumina mechanisch schliessen.

II. Die physikalischen Blutstillungsmittel.

Sie sind chemisch indifferent und verdanken ihre δύναμις entweder ihren physikalischen Eigenschaften — der Temperatur, der Porosität, dem Quellungsvermögen — oder der Art ihrer Applicaton.

Nur zwei Blutstillungsmittel besitzen einen eigenen Character, das Wasser und die Galvanopunctur. — Sie vereinigen chemische und physikalische Eigenschdften in sich und dürften vielleicht deshalb

III. Die chemisch-physikalischen Blutstillungsmittel genannt werden.

Chemisch wirkt das Wasser, indem es die Blutkörperchen wahrscheinlich dadurch, dass es sich mit dem in ihrem Stroma enthaltenen Protagon verbindet, zum Aufquellen bringt und in ge-

*) Mémoires de l'Académie royale des Sciences. Paris 1732, p. 31.

ringen Mengen dem Blut zugesetzt, dessen Gerinnung beschleunigt. — Daher auch die Erscheinung, dass mit der Dauer einer Blutung die Gerinnbarkeit des Blutes zunimmt (Marshall Hall), indem mit der Abnahme des arteriellen Druckes in den Gefässen Gewebsflüssigkeit von denselben resorbirt wird.

Physikalisch wirkt das Wasser vermöge seiner Temperatur, welche die Contractilität der Gefässe beeinflusst.

Bei der Galvanopunctur ist das blutstillende Agens die Electricität, die Blutstillung aber ein durch die Electricität auf die Zusammensetzung des Blutes ausgeübter chemischer Vorgang.

Da die Mechanik die Lehre ist „von den Kräften, welche durch ihre Einwirkung auf Körper eine Veränderung derselben im Raum herbeiführen;“ so dürfte man im strengen Sinn unter mechanischen Blutstillungsmitteln nur diejenigen „physikalischen verstehen, welche der Art ihrer Application die blutstillende Eigenschaft verdanken.“ — Allein auch bei den übrigen physikalischen Blutstillungsmitteln ist der Modus ihrer Anwendung von der wichtigsten Bedeutung, während ihre physikalischen Eigenschaften nur nebensächlich in Betracht kommen und höchstens dazu dienen, jenen zu unterstützen. — Der Schwamm, die Charpie, wirken bei arteriellen Blutungen nur bei gleichzeitig ausgeübter Compression und dienen zum Theil deshalb nur als bessere Mittel zu ihrer Ausführung. — Es ist dann weniger das Quellungsvermögen des Schwammes, das Absorptionsvermögen der Charpie, als vielmehr der Druck das eigentlich Wirksame.

Deshalb begrenzt man auch nicht in der Praxis den Begriff der mechanischen Blutstillungsmittel durch den angegebenen strengen Sinn. — Man versteht hier vielmehr darunter alle diejenigen Mittel, welche frei von einer ihnen innewohnenden specifisch hämostatischen Kraft die Blutstillung dadurch herbeiführen, dass sie den Blutstrom unterbrechen, verlangsamen oder stören.

Es gehören demnach zu den mechanischen Blutstillungsmitteln

1. alle rein physikalischen und
2. diejenigen chemischen Blutstillungsmittel, welche

vermöge ihrer chemischen Action nur die Bildung eines Körpers veranlassen, der die Mündung der verletzten Gefässe schliesst, die Blutung also auf rein mechanischem Wege zu Ende führt und deshalb als der eigentliche Factor der Blutstillung angesehen werden muss. — Es sind das die Cauteria potentialia, und der durch sie gebildete Körper ist der Brandschorf.

B. Die mechanischen Blutstillungsmittel.

„L'art n'a fait que copier la nature dans les moyens qu'il employe pour arrêter les hémorrhagies.“
Morand, Sur les changements qui arrivent aux artères coupées. — (Mém. de l'Acad. roy. des Sc. 1734. p. 322.)

Seit der Einführung der Ligatur durch Paré sind mehr als drei Jahrhunderte verflossen, und die Chirurgie, welch die Lehre von der Blutstillung stets als eine ihrer wichtigsten anzusehen gewohnt ist, hat in dieser Zeit in eifrigem Bemühen ein reiches Material geschaffen, das uns die trefflichsten Hilfsmittel zu unserer auf einer hohen Stufe der Vollendung stehenden heutigen Blutstillungskunst gewährt.

Bei verletzten Arterien sind es nur die mechanischen Blutstillungsmittel, denen die Kunst ihre grosse Macht verdankt; — und wo heute ein blutendes Gefäss der Hand des Chirurgen zugänglich ist, da weiss sich auch dieser mit jenen Mitteln der Blutung wohl meistens sicher zu bemeistern, wenn ihn nicht etwa die Naturhilfe, wie bei Blutern, bei grosser Brüchigkeit der Gefässwandungen, gänzlich im Stich lässt.

An den Blutungen des Herzens und der grossen Gefässstämme, die sich durch ihre Lage den chirurgischen Operationen entziehen erweist sich daher auch die Chirurgie leider als ohnmächtig. — Die „indirecten“ Blutstillungsmittel aber der inneren Medicin, die vor Allem dann auf die Herzthätigkeit verlangsamend einwirken, noch die bekannte Valsalva'sche Curmethode*) mit

*) Morgagni: De sedibus et causis morborum. Ebrod. (in Helvet.) MDCCLXXIX. Pars I. p. 323: ..... „Conducit autem (Valsalva) talibus si ab initio curandos suscipies, ut et venae de manibus sanguinem emittant et diaeta, e qua quam siccissimus et exsanguissimus fiat.“



ihrer schwächenden Diät und ihren regelmässigen Venäsectionen können hier je die Sicherheit der „directen" mechanischen Mittel auch nur annähernd erreichen.

Es ist klar und selbstverständlich, dass alle künstlichen Blutstillungsmittel eine Blutung nur provisorisch zu stillen im Stande sind, und dass sie nur den Grund zu jenen Vorgängen legen können, denen die definitive Hämostase folgt. Aber die Art, in welcher die Kunstmittel wirken sollen, ist genau dem Gange angepasst, den die Natur bei spontaner Blutstillung selbst einschlägt.

Verlangsamung des Blutstromes in den verletzten Arterien, Unterstützung der eigenthümlichen Vorgänge des provisorischen Gifässverschlusses in der Gefässwunde selbst, oder endlich Operationen, die direct und unmittelbar auf die Obliteration der Gefässe hinzielen, — das sind die Gesichtspunkte, denen die Kunst gefolgt ist, um einen und denselben Zweck, um definitive Blutstil lung zu erreichen.

Folgt man deshalb in der Eintheilung der künstlichen Mittel der Blutstillung diesen Gesichtspunkten, so betritt man den geradesten, von der Natur selbst vorgezeichneten Weg.

Die mechanischen Blutstillungsmittel für den vorbereitenden Act.

Eine Verlangsamung des Blutstromes in der verletzten Arterie leitet die natürliche Blutstillung ein. — Die Kunst sucht durch Verengerung des blutenden Gefässrohres den Eintritt jenes vorbereitenden Actes zu beschleunigen. — Sie führt zu dem Zweck

die Compression in der Continuität des blutenden Gefässstammes

aus und findet in ihr gleichzeitig das sicherste Mittel, bei allen Operationen einer drohenden Blutung zuvorzukommen.

Bei der natürlichen Verbreitung und Verzweigung der Blutgefässe ist es ein berechtigter Grundsatz der Chirurgie, gegen Blutungen aus grösseren Wunden durch Compression wenigstens des nächsten Hauptastes zu sichern. — Das natürlichste und einfachste Mittel aber, sie auszuüben, sind die Hände und die Finger.

A. Die Digitalcompression in der Continuität wäre deshalb sicher schon von Hippocratès, Celsus und Galen empfohlen worden, wäre Harvey's grösse Entdeckung von dem Kreislauf des Blutes nicht erst in Paré's Zeitalter gefallen, und es würde für Viele eine grosse Genugthuung gewesen sein, einen neuen Beweis dafür zu haben, dass eigentlich alle grossen chirurgischen Erfindungen der neueren Zeit, schon jenen ehrwürdigen Autoritäten bekannt gewesen seien. — So aber darf man vielleicht Paré das Verdienst zuerkennen, der Erste gewesen zu sein, der die Digitalcompression beschrieben hat.

Seine Lehre von der Ligatur und seine ausgebreiteten anatomischen Kenntnisse, die er in besondern Werken niedergelegt hat, mussten ihn unmittelbar auf ihre Anwendung führen. — Zwar ersetzte er noch die Digitalcompression vor den Operationen prophylaktisch durch eine Art Bandtourniquet, doch schildert er sie als ein sicheres Mittel, den Blutstrom von der Amputationsfläche zurückzuhalten, wenn in Folge eingetretener Nachblutung eine neue Unterbindung der blutenden Gefässe nöthig würde.

„S'il advenait puis après qu'aucune desdits vaisseaux se desliast, il te faut relier le membre de ta première ligature (ein bandartiges Tourniquet, das um die ganze Extremität geschnürt wurde); ou au lieu de ce faire, ce que je louē d'avantage, qu'un serviteur prenne le membre à deux mains, pressant fort de ses doigts sur l'endroit du chemin desdits vaisseaux: car en ce faisant, il empechera le flux de sang.*)

Die Einfachheit empfiehlt sich stets durch sich selbst. — Man hat deshalb auch der Digitalcompression am wenigsten anhaben können, und sie ist von allen empfohlenen Blutstillungsmitteln sicher dasjenige, welches die geringsten Anfeindungen zu erleiden gehabt hat.

In der Reihe der Blutstillungsmittel hat sie sich stets einen hohen Rang erhalten, nicht nur deshalb, weil sie von allen das allerunschuldigste ist, sondern auch, weil sie noch an Körperstellen ausgeführt werden kann, wo die übrigen Kunstmittel der Compression nicht anwendbar sind, und daneben wenigstens eben-

*) Ambroise Paré, Oeuvres etc. Tome II. p. 226.

so sicher wirkt, als sie; — weil sie ferner immer und überall vom Chirurgen ausgeführt werden kann, auch wenn ihn Blutungen überraschen; — endlich weil sie mit einer Schnelligkeit zu handeln gestattet, wie sie bei keinem andern der mehr oder weniger complicirteren Blutstillungsmittel möglich ist.

I. Ein einfacher Druck mit dem Daumen bei geballter Faust auf Arterien, die über eine Knochenfläche verlaufen;

II. Eine Compression zwischen Daumen und Zeigefinger, wenn sie sich in mehr platten Theilen des Körpers befinden, wie in der Nase, im Ohr, in den Lippen;

III Und endlich bei Extremitäten ein Druck längs des blutenden Arterienstammes mit den Fingerspitzen eines oder im Nothfall, wenn das Gefäss in der Tiefe verläuft, beider Hände, wobei der Daumen gleichzeitig auf der entgegengesetzten Seite des Gliedes den nöthigen Gegendruck ausübt, — das sind die Modificationen der Digitalcompression, die in den meisten Fällen genügen, Blutungen aus kleinen Arterien zu stillen und bei grossen Arterien wenigstens so lange zu unterbrechen, bis energischere Mittel die Operation der Blutstillung in der Wundfläche selbst beendigen.

Die Chirurgie schreibt ganz bestimmte Stellen vor, an denen jener Druck bei grossen Arterienstämmen ausgeführt werden soll. — Es sind das Orte, wo die Arterien über einen Theil des Skeletes verlaufen, zwischen dem und dem drückenden Finger sie sich natürlich am wirksamsten comprimiren lassen.

Man hat zwar der Digitalcompression vorgeworfen, sie ermüde zu leicht das comprimirende Glied. — Doch da sie jetzt fast nur als eine interimistische Blutstillungsmethode Anwendung findet, so kann jener Vorwurf nur unter ganz besonderen Umständen berechtigt sein. — Bei der grossartigen Eleganz und der bewunderungswürdigen Schnelligkeit, mit der unsere heutigen Chirurgen von Ruf zu operiren pflegen, werden ihre Assistenten jenem Vorwurf jedenfalls die Zustimmung versagen. — Und wer ausserdem die Digitalcompression nicht mit Ueberanstrengung ausführt, wer nur den Grad von Kraft verwendet, den Lisfranc vorschreibt, der wird jenen Uebelstand nur wenig empfinden. „Il est positif“, sagt Lisfranc*), „qu'une faible pression

*) Précis de médecine opératoire. Tome I. p. 45.

suffit pour suspendre le cours du sang dans une artère très-volumineuse; or il est impossible que l'aide se fatigue". Den Grad der nöthigen Compression setzt er in Folgendem fest: „..... si l'on comprime l'artère humérale, le pouce est appliqué sur le côté externe du membre, les trois doigts du milieu sur le trajet du vaisseau: l'on presse très-légèrement; on a senti d'avance les battements de l'artère radiale; on les sent de nouveau; on les trouve toujours les mêmes; on comprime un peu plus fort sur l'artère brachiale; on s'aperçoit que les battements de la radiale sont déjà moindres; la compression humérale devient un peu plus forte encore; les pulsations radiales sont presque nulles; enfin on ajoute un léger degré de force à la pression exercée sur la brachiale; la radiale ne bat plus".

Daneben ist es ein Hauptvorzug der Digitalcompression, dass sie vor allen anderen Compressionsarten die Sicherheit in der Wirkung am allermeisten garantirt. — Der comprimirende Finger empfindet jede kleinste Verrückung und kann sich so selbst controliren; — er macht jede zufällige Verschiebung ohne die geringsten Schwierigkeiten wieder gut und kann den Druck nach Bedürfniss mit der grössten Leichtigkeit regeln. — Deshalb soll die Digitalcompression selbst der prophylaktischen Unterbindung in der Continuität voranstehen und Kocher sagt*): „Wenn man die Menge des Blutverlustes vergleicht bei einer Amputation, wo eine gute Digitalcompression der Arterie gemacht wird mit der, wo man sich auf die prophylaktische Unterbindung verlässt, so wird das Ergebniss zu Gunsten ersterer Methode ausfallen und dieselbe wird daher, weil ohne Schwierigkeit und in ihren Folgen bedeutungslos, durchaus den Vorzug verdienen."

Bei allen ihren Vorzügen ist es der grösste aber auch einzige Uebelstand der Digitalcompression, dass sie stets einen besondern, intelligenten Gehilfen für ihre Ausführung erfordert; — ein Uebelstand, an dem freilich häufig genug ihre Anwendung scheitern muss.

B. Die Instumentalcompression.

Um die bei der Digitalcompression gesetzte Ermüdung oder

---

*) v. Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie Bd. XI. p. 535. Berlin 1869.



überhaupt die Nothwendigkeit eines besondern Gehilfen zu vermeiden, hat man Instrumente zur Compression blutender Arterien erfunden.

Wie schwer es aber ist, die gestellten Aufgaben zu erfüllen, das beweist am besten die zahllose Menge der vorgeschlagenen Compressorien und die grosse Zahl derer, die als vollständig unzweckmässig nicht einmal mehr historisches Interesse besitzen.

Eine detaillirte Beschreibung jedes einzelnen dieser Apparate kann nur die Aufgabe specieller Lehrbücher sein. – Da ich mich aber anderseits der Ansicht nicht anschliessen kann, dass Compressorien, die durch Druck entfernt vom Ort der Verletzung den Blutstrom von diesem gänzlich abhalten, gar nicht in die Kategorie der Blutstillungsmittel gehören*), bleibt mir nur, um keine verdienstlose Copie zu liefern, eine allgemeine Characteristik jener Instrumente übrig.

Alle zur Compression der Arterien empfohlenen Instrumente entsprechen nach Art ihres Baues und ihrer Wirkungsweise im Princip wenigstens allgemein den drei angeführten Modificationen der Digitalcompression, wie sie durch den Daumen allein, durch Daumen und Zeigefinger zugleich, oder endlich durch eine oder beide Hände ausgeführt werden.

Eine danach getroffene Eintheilung der Compressorien gewährt schon von vornherein ein einigermassen deutliches Bild von den zu den einzelnen Gruppen gehörenden Instrumenten und gestattet vor Allem eine scharfe Scheidung derselben, was namentlich bei der seit Krombholz**) allgemein üblichen Eintheilung der Compressorien in die „einfachen und die zusammengesetzten" nicht recht möglich ist. — Denn bei der grossen Fülle von Instrumenten und ihren verschiedensten Abstufungen in der Construction ist es sehr schwer, die Grenze strict zu bestimmen, wo das Einfache aufhört und das Zusammengesetzte beginnt, und da die gegebenen Begriffe zu allgemein sind, gestatten sie der Willkür einen sehr weiten Spielraum.

---

*) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XX. p. 610. Berlin 1833.

**) Jul. Vinz. Krombholz, Abhandlungen aus dem gesammten Gebiet der Akologie etc. Th. I S. 15. Prag 1825.

I. Compressorien, die nach Art des drückenden Daumens einen einfachen, einseitigen Druck ausüben.

Sie sind gewissermassen Vermittler zwischen der drückenden Kraft und der zu comprimirenden Arterienstelle und haben nur die Aufgabe, einen in bestimmter Richtung auf sie einwirkenden Druck fortzuleiten und ihn so lange auszuüben, als sie selbst unter dessen Einfluss stehen. Dieser geringen Aufgabe genügt jeder einigermassen zweckmässig geformte Körper, jedes schlichte und kunstlose Werkzeug, wie man es schnell und leicht aus einem zusammengerollten Taschentuch, aus einem Schlüssel, den man umwickelt, oder wie es gerade die Umstande gestatten und es der Augenblick eingiebt, improvisiren kann.

a. Guthrie*) liess die A. subclavia mit dem umwickelten Griff eines Tourniquet comprimiren. Georg Fischer**) empfiehlt die Digitalcompression durch einen zwei bis vier Pfund schweren Bleisack zu unterstützen, oder sich der Pelote eines Compressoriums zu bedienen. — Ehrlich, Brünninghausen, Hesselbach***) haben besondere, in der Form eines Schlüssels construirte gestielte Peloten angegeben, die zwar zur Compression der A. subclavia in dem tiefen Interstitium supraclaviculare bestimmt waren, aber nicht auf sie beschränkt blieben.

Alle diese Vorrichtungen lassen sich nur in sofern vertheidigen, als sie die Compression bei tiefer Lage der Arterie, die dem Daumen schwer oder gar nicht zugänglich ist, erleichtern. Sonst können sie nicht als Verbesserungen der Digitalcompression gelten, weil auch bei ihnen der intelligente Gehilfe unentbehrlich ist. Und wenn man sich ihrer in der Absicht bedient, um der der Digitalcompression zugeschriebenen Ermüdung vorzubeugen, so findet man sich, wie die Erfahrung lehrt, jedenfalls getäuscht. Denn gerade die Anwendung einer solchen Pelote verleitet zu übermässigem Kraftaufwande. Während nämlich bei unmittelbarer Digitalcompression der tastende Finger zu einer richtigen Schätzung des ausgeübten Druckes verhilft, weil ihm

---

*) Ueber Schusswunden, übers. von Spangenberg. Berlin 1822. S. 282.

**) Prager Vierteljahresschrft. 1869. CII.

***) Feigel's chirurgische Bilder zur Instrumenten- und Operationslehre; — vollendet von Textor. Würzburg 1851. Taf. XXVII. Fig. 19—21.



die Pulsationen der comprimirten Arterie als sichere Leiter dienen, beraubt man sich durch den Gebrauch eines Compressoriums jenes trefflichen Weisers und damit jeder Beurtheilung der anzuwendenden Kraft. Nichts aber ist natürlicher, als dass man im Eifer seiner Thätigkeit das erforderliche Mass von Kraft weit überschreitet.

Sicher war es dieselbe Beobachtung, die Ernest Hart*) bewogen hat, einen elastischen Federdruck nebst Graduirung und Zeiger an die Compressorien anzubringen, um durch sie die Stärke des Druckes genau zu überwachen. Wenn man mit Hilfe eines solchen Druckmessers vor der Operation die Druckhöhe bestimmt hat, bei welcher die Pulsationen der zu comprimirenden Arterie aufhören, so lässt sich in der That durch denselben bei einiger Aufmerksamkeit der eine Nachtheil der übrigen Compressorien wohl vermeiden. Doch da die Compressorien trotz dieser Vorrichtungen die Mängel des Fingerdruckes nicht heben, da sie auch nicht die grossen Vortheile desselben, zumal in der Sicherheit der Wirkung, gewähren, so sind sie nicht im Stande, der Digitalcompression auch nur gleichzukommen, geschweige denn, sie zu ersetzen.

b. Für die A. intercostalis sind einfache Hebelplatten von Lotteri, Quesnoy**) und Richerand***) aus Stahl, Elfenbein und Holz als Compressorien empfohlen worden. — Ein mit Charpie oder Schwamm umwickeltes Ende derselben wird durch die Thoraxwunde in die Brusthöhle eingeführt und drückt, während der ausserhalb befindliche längere Hebelarm mit Hülfe eines Bandes oder eines Riemens gegen die Brustwand geschnallt wird, auf die Intercostalarterie. — Auch sie sind also, wie die vorigen Instrumente, nur die einfachen Vermittler einer auf sie einwirkenden Kraft, die sie als einen einseitigen Druck auf die Arterie übertragen. Sie unterscheiden sich von den vorigen nur dadurch, dass sie nicht einen der ihr mitgetheilten Kraft gleichen Druck ausüben, sondern dass sie diesen nach dem Hebelgesetz, also in umgekehrtem Verhältniss zur Länge der Hebelarme, modi-

*) Medico-Chirurgical Transact. 1864. Vol. 47. p. 31.

**) Mém. de l'Acad. roy. de Chirurgie. Tome II. p. XCV. Paris 1853.

***) Grundriss der neuen Wundarzneikunst. Th. IV. S. 8. Leipzig 1822.

ficiren. Die dadurch erzielte Kraftersparniss kommt indessen hier kaum in Betracht. Zwar haben sie vor den vorigen Compressorien den Vortheil voraus, dass sie, einmal in der erforderlichen Weise angelegt, die weitere Hülfe eines Assistenten nicht beanspruchen; allein sie wirken jedenfalls noch weniger sicher als jene, da ihre Befestigung durch die rhythmischen Bewegungen des Brustkorbes leicht gelockert werden. Daneben üben sie auf die Wundheilung selbst einen nachtheiligen Einfluss, indem sie nicht nur zum Theil den Abfluss der pathologischen Secrete aus der Wunde verhindern, sondern auch den Wundrand, der ihnen als Hypomochlion dient, stark drücken. Complicirt ein Bruch der Rippe die Verletzung der Intercostalarterie, so sind die Platten überhaupt nicht anwendbar.

II. Compressorien, die wie Daumen und Zeigefinger einen Gegendruck ausüben.

Man hat sie für Arterien bestimmt, die in platten Theilen des Körpers verlaufen. Ein in Hufeisenform leicht zusammendrückbarer Blechstreifen, wie ihn Richerand*) zur Compression der blutenden Arterien der Nase und Palletta**) für die Samenstrangarterie in Anwendung zog, stellt gewissermassen das Prototyp der Form und der Wirkungsweise der hierher gehörigen Instrumente dar.

Nach der Art der Befestigung ihrer Druckplatten kann man folgende Formen unterscheiden:

a. Die beiden Platten sind ohne besonderen Mechanismus mit einander verbunden. So stellt das Compressorium für die A. intercostalis von La Faye***) nur einen einfachen gebogenen Blechstreifen dar, mit einem kürzeren für die innere, und einem längeren für die äussere Wand des Thorax bestimmten Ende.

b. Die beiden Platten sind durch künstliche Vorrichtungen beweglich an einander befestigt, und zwar:

1. Durch ein einfaches Charniergelenk. Die Com-

*) Im angef. Werk. Th. III. S. 214.

**) Siebold's Chiron. Th. I. S. 25.

***) Feigel etc. Taf. XLVIII. Fig. 2.



pressorien für die A. epigastrica von Hesselbach*) und von Schindler**) haben die Form einer Pincette, deren Arme durch ein einfaches Gelenk verbunden sind, mittelst einer Druckschraube in jeder Entfernung gegen einander festgestellt werden können und an ihren Enden Peloten tragen.

Passend geformte Pincetten und Zangen erfüllen im Nothfall denselben Zweck; so stillte Lisfranc***) eine starke Blutung aus dem Zäpfchen, indem er es zwischen die Branchen einer Pincette schrob, und Hatin comprimirte bei einer Blutung, die nach Excision der Mandeln entstanden war, die ganze Wange zwischen den langen Blättern einer zum Unterbinden tief liegender Polypen bestimmten Zange mit gutem Erfolg.

2. Die beiden Gegenplatten der Compressorien befinden sich an einer einfachen Axe derart, dass sie zwar die Entfernung von einander, aber nicht ihre parallele Stellung verändern können. Diese Axe wird bei einigen Compressorien durch eine Schraubenspindel gebildet, an derem Ende eine der beiden Platten festsitzt. So bei den Compressorien für die A. meningea bei der Trepanation von Gräfe†), Hager†), Foulquier†), Féry†) und bei dem sehr complicirten Compressorium für die A. intercostalis von Bellocq.††)

Bei dem Compressorium für die A. intercostalis von Harder†††) wird die Axe durch ein doppeltes Band, die beiden Druckplatten durch zwei flache Scheiben ersetzt.

Ausser dem Instrument von La Faye, das an denselben Fehlern leidet, wie die hebelartigen Compressorien der A. intercostalis, kann man den übrigen letzterwähnten Apparaten den Vorwurf einer unsichern Wirkung nicht machen. — Trotzdem hat die Praxis für sie kein günstiges Urtheil. Das Harder'sche und das Bellocq'sche Instrument sind heute kaum noch dem Namen nach bekannt und zieren gewiss schon seit Jahren die

*) Ibid. Taf. XLVIII. Fig. 1.

**) Ibid. Taf. XLVII Fig. 23.

***) Schmidt's Jahrb. der gesammten Medicin. 1847. Bd. 58. S. 399. seq.

†) Feigel etc. Taf. XIII. Fig. 50—55.

††) Mém. de l'Acad. royale de Chir. Tome II. Pl. IV. 1758.

†††) Journal von Gräfe und Walther. Bd. VI. S. 291.

Sammlungen historischer Cabinete. Zwar ist besonders Bellocq's Compressor das Muster einer sinnreichen Composition, ein kleines Kunstwerk; — aber man sieht es ihm an, dass es mehr sich selbst, als seinem Zweck dient, dass es also den grossen Fehler besitzt, den die Wissenschaft nie verzeiht, den es aber mit sehr vielen in der Chirurgie vorgeschlagenen Instrumenten gemein hat, — unnöthig und entbehrlich zu sein.

Eine Nadel und ein Faden in der Hand eines geschickten Operateurs ersetzt die meisten der durchdachten Maschinerien vollkommen, — und es ist nur zu wahr, was Dieffenbach's*) Grundsatz enthält, „dass der Chirurg, nicht das Instrument die Operation vollziehe, wenn er nicht das Werkzeug des Werkzeugs werden soll."

III. Compressorien, die nach dem Muster der einen oder beider comprimirenden Hände wirken.

Sie sind für die Arterien der Extremitäten, des Halses und des Kopfes bestimmt, und sie schliessen, wie es bei der manuellen Compression geschieht, gleichzeitig den ganzen oder wenigstens den halben Umfang des entsprechenden Körpertheils ein. Den Druck üben sie aus entweder:

a. nur an zwei entgegengesetzten Puncten des umfassten Theiles, die dann in dem abhängigen Verhältniss von Stützpuncten zu einander stehen, oder

b. mehr oder weniger gleichmässig über einen grossen Theil oder über sämmtliche Puncte der umfassten Peripherie.

a. Druckwerkzeuge, die das umfasste Glied nur an zwei entgegengesetzten Puncten comprimiren.

1. Die Einen von ihnen bestehen, wie ein Bruchband, aus einer elastischen, weit gewölbten Feder. Die Spannkraft dieser Feder fixirt die gewöhnlich mit Peloten versehenen Enden des Instrumentes an den geeigneten Gegenpuncten, während ihre starke Krümmung einen weiteren Contact mit der umfassten Oberfläche nicht gestattet.

Das einfachste Instrument dieser Art ist ein halbmondförmiger, federnder und in ovale Platten endigender Stahlbogen,**)

---

*) Die operative Chirurgie. Bd. I. S. 125. Leipzig 1845.

**) Krombholz, im angef. Werk. Taf. II.; Feigel Taf. XLVI. S. 23.



der zur Compression der Temporalarterie empfohlen worden ist. Doch weil es ein Haupterforderniss eines zweckmässigen Compressorium ist, dass der von ihm ausgeübte Druck sich leicht reguliren lasse, so kann ein einfacher Stahlbogen seiner Aufgabe schon deshalb nicht genügen, weil er entweder zu stark oder zu schwach, nie aber, oder doch nur zufällig in einem erforderlichen Grade drückt. — Diesem Uebelstande haben die Erfinder ähnlicher Compressorien dadurch abgeholfen, dass sie an das eine Ende des Stahlbügels eine mit einer Schraubenspindel zusammenhängende Pelote angebracht haben. — Da die Schraube sich in einer die Schraubenmutter vertretenden Durchbohrung der Bügelplatte selbst bewegt, so kann sie sich leicht bei einfachen Drehungen in der Richtung nach dem andern Ende des Bügels zu verschieben und so den Druck nach Belieben modificiren. — Das erste derartige Instrument stammt von Dupuytren.*) Er hat, um die Grösse der Krümmung des Bügels nach Bedürfniss ändern zu können, denselben aus zwei in einander verschiebbaren Segmenten zusammengesetzt. — Lampe's Compressorium für die verletzte Zungenarterie, Moore's,**) Broca's, Neudörfer's ***) Compressorien für die A. cruralis bestehen aus einer einfachen, elastischen, gebogenen Stahlfeder.

2. Eine Reihe anderer Compressorien, die, wie die vorigen, den Druck nur an zwei entgegengesetzten Puncten des umfassten Theils ausüben sollen, stellen einen grossen, massiven und geschlossenen Reif dar, mit veränderbarer Circumferenz.

Das Chabert'sche†) Compressorium für die Halsgefässe besteht aus solchen zwei mittelst Charnier verbundenen, etwas länglich-ovalen stählernen Halbreifen mit verschiebbaren Peloten, und Klein's ††) Instrument zur prophylaktischen Compression der Gefässe bei Amputationen ist eine Copie des vorigen.

---

*) Dupuytren's klin.-chir. Vorlesungen; Herausg. von Bech und Leonhardi. Bd. II. S. 217. Leipzig 1834. — Feigel etc. Taf. XLVII. Fig. 17.

**) Feigel etc. Taf. XLVI. Fig. 24, 25.

***) Canstatt's Jahresbericht über die Leistungen in der Kriegsheilkunde im Jahre 1861; herausg. von Scherer, Virchow, Eisenmann; S. 125.

†) Mém. de l'Acad. roy. de Chir. Tome II. Planche I.

††) Krombholz, Taf. I. Fig. 24; Feigel Taf. XLVII. Fig. 9.

Alle andern noch hierher gehörenden Compressorien besitzen noch eine Druckschraube mit Pelote, die sich gegen das Centrum des Reifs verschieben lässt. Von ihnen stellen Scultet's *) und Köhler's **) Instrumente einfache, aus zwei durch ein Gelenk verbundenen Hälften bestehende Stahlringe dar. Melchior's ***) Compressorium unterscheidet sich von ihnen nur dadurch, dass es aus drei Theilen zusammengesetzt ist, von denen der mittlere vier Schraubenöffnungen zur Aufnahme verschieden grosser Druckschrauben mit Peloten enthält. Bei Gräfe's †) Compressorium für den Handteller lassen sich die beiden Hälften in einander verschieben und so zur Ellipsenform ausziehen, ebenso bei einer Modification eines Colombat'schen Instrumentes von Feigel. ††) Das Compressorium von Colombat †††) differirt von dem Chabert'schen nur insofern, als es mehr abgerundete Stahlbögen und eine Druckschraube besitzt.

3. Es giebt endlich einige von den vorigen ganz abweichende Formen von Druckwerkzeugen, die, wie jene, bestimmt sind, den Druck nur an zwei entgegengesetzten Puncten des eingeschlossenen Körpertheiles auszuüben. Als Typen können folgende gelten: Wegehausen's *†) Compressorium für den Ellenbug besteht, wie die bruchbandähnlichen Instrumente, aus einer elastischen, halbmondförmig gekrümmten Platte und einer Druckschraube. Jedes der beiden Enden dieser Platte läuft indessen in zwei horizontal und divergent gerichtete Stäbe aus. Werden die Stäbe des einen Endes denen des andern mittelst Riemen genähert, so wird der Druck des Compressorium gesteigert.

In Ayrer's **†) Compressorium für die A. brachialis in der Plica cubiti ruhen zwei sich kreuzende, stark gekrümmte Stahl-

*) Feigel, Taf. XLVII. Fig. 6.

**) Feigel, Taf. XLVII. Fig. 18.

***) Oesterr. Zeitschrift für praktische Heilkunde. 1861. VII. S. 10.

†) Journal von Gräfe und Walther. Bd XIV. S. 305. Taf. IV. Fig. 1–4.

††) Feigel, Taf. XLVII. Fig. 14.

†††) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XIV. S. 145. Taf. II. Fig. 1.

*†) Feigel, Taf. XLVI. Fig. 21.

**†) Feigel, Taf. XLVII. Fig. 2.

bögen mit ihren Fusspuncten in den Ecken eines viereckigen Grundbrettes und tragen an ihrer Kreuzungsstelle eine Druckschraube nebst Pelote.

Signorini*) hat einen Arteriencompressor construirt, der aus zwei durch ein einfaches Gelenk verbundenen und sich zu einem Halbbogen vervollständigenden Stahlarmen besteht.

b. Compressorien, die mit der Arterie einen Theil oder die ganze Peripherie des umfassten Gliedes comprimiren.

Der Erste, der von einer rationellen Methode, Blutungen zu stillen, spricht, ist Paré. — Das Alterthum hat überhaupt keine energischen Blutstillungsmittel gekannt; — deshalb wird man auch vergebens in allen chirurgischen Werken nach der Beschreibung einer Amputation suchen; denn Amputation und Verblutung waren fast identisch, und Celsus schreibt daher: „In ipso opere (amputandi) vel profusione sanguinis vel animae defectione moriuntur.“ — Dem Beschwören, Sieden und Brennen des Mittelalters als Mittel gegen Blutungen trat endlich Paré entgegen. Zur prophylactischen Blutstillung bei Amputationen schnürte er das ganze zu entfernende Glied circulär in ein festes, breites Band ein und lobte an diesem Verfahren nicht nur die hämostatische, sondern auch die anästhesirende Wirkung und den Vortheil, den es dadurch biete, dass es bei zweckmässigem Anziehen des Bandes während der Operation die Bildung des zur Bedeckung der Amputationswunde nöthigen Hautlappens erleichtere. — „. . . Situe**) le patient ainsi qu'il appartient et tire les muscles en haut vers les parties saines, et fais une ligature un peu au dessus du lieu que l'on voudra amputer avec un fort lien delié, et de figure platte, comme ceux desquels les femmes lient leurs cheveux. Icelle ligature sert de trois choses . . . .“ Dieses schlichte Band, wie es von Paré und nach ihm von Fabric. ab Aquapendente, von Fabric. von Hilden und hier und dort als blutstillendes Mittel bis in die Mitte des 17ten Jahrhunderts in Gebrauch gezogen wurde, stellt das Tourniquet in seiner ursprünglichen und einfachsten Form dar.

Eine grosse Zahl von Compressorien sind aus diesem Bande

*) Ibid. Taf. XLVI. Fig. 27.

**) Ambroise Paré, Oeuvres etc. Tome II. p. 222.

hervorgegangen; — sie alle sind dadurch charakterisirt, dass sie im Wesentlichen aus einer beweglichen bandartigen Schlinge bestehen, die der zur Operation bestimmten Extremität unmittelbar angelegt wird.

Von allen Mängeln, die dem Paré'schen Bande anhafteten, war zunächst am fühlbarsten der, dass sich durch ein einfaches Zuziehen seiner Enden ein zum Verschluss besonders tiefer liegender Arterien hinreichender Compressionsgrad nicht erzielen liess. — Diesem Uebelstand suchte man auf zwei verschiedene Arten abzuhelfen:

1. Man brachte mit der Schlinge einen Mechanismus in Verbindung, durch dessen Hülfe die Grösse der Schlinge, ihre Peripherie und ihr Durchmesser sich nach Bedürfniss ändern lässt.

2. Bei den übrigen Compressorien erhält die Schlinge von vornherein eine der Dicke des entsprechenden Gliedes angemessene, stabile Weite. — Die Modificationen des Drucks werden hier durch eine besondere Druckschraube vermittelt, die, indem sie von der Peripherie der Schlinge gegen den in ihr befindlichen Körpertheil verschiebbar ist, die Spannung zwischen beiden, d. h. den Grad der Compression zu variiren gestattet.

1. Compressorien, bei denen zur Modification des Druckes die Weite ihrer Schlinge geändert wird.

Diese Aenderung geschieht

a. durch Torsion der Schlinge oder durch
b. Zug an ihren Enden.

a. Torsion.

Morel*) aus der Franche-Comté soll während der Belagerung von Besançon im Jahre 1674, der er als Chirurg beiwohnte, den glücklichen Einfall gehabt haben, der mangelhaften Compressionskraft der einfachen Schlinge Paré's dadurch nachzuhelfen, dass er unter dieselbe einen Knüttel schob, den er durch Drehungen festknebelte, bis die Blutung stand. Von dieser Manipulation stammt die Bezeichnung „Tourniquet", die, weil sie schliesslich für sämmtliche Compressorien collectiv geworden ist, zur Bestimmung der einzelnen Arten noch besonderer Beiwörter bedarf.

---

*) Mém. de l'Acad. roy. de Chir. Tome II. p. 390.

Morel gilt somit als der Erfinder des Knebeltourniquet, eines Instrumentes, das in seiner ursprünglichen Einfachheit neben manchen Mängeln doch den grossen Vortheil bietet, dass es leicht überall herstellbar ist und das, wenn es nur als interimistisches Blutstillungsmittel dient, auch seinen Zweck erfüllt. — Dionis*) hat unnöthiger Weise zwei Knebel in Anwendung gebracht, eine Modification, die nur die Zahl der Gehülfen zu vermehren zwingt, ohne einem der wesentlichen Mängel des Instrumentes abzuhelfen.

Aus der Betrachtung der übrigen für das Morel'sche Tourniquet allmälig vorgeschlagenen Verbesserungen ergiebt sich die Kritik derselben von selbst.

Zunächst hat Lobstein,**) um nach den Torsionen den Knebel zu fixiren, sich eines Bandes bedient, das an dem einen Ende durch einen Schlitz in zwei Schenkel getheilt ist und durch dessen Verschlingungen der Knebel befestigt werden soll.

Die Zerrungen, welche die Haut bei den Torsionen des Knebels erleidet, meinte der Arzt Petit***) durch Sorgfalt und Anwendung einer Schutzplatte leicht vermeiden zu können. „Avec un peu de soin et d'attention et à l'aide d'un carton que l'on met à l'endroit du bâton ou garrot on évite cet accident.“ Brambilla †) hat seinen Rath befolgt und unter den Knebel eine etwas gewölbte ovale Platte, gleichzeitig aber über den Arterienstamm, um den Druck auf ihn directer wirken zu lassen, eine Compresse geschoben. Richter, Henkel, Savigny ††) haben die Compresse in eine an dem Bande beweglich befestigte Pelote verwandelt und die Lage der Schutzplatte dadurch gesichert, dass sie das Band durch zwei in derselben befindliche Spalten hindurchzogen. Endlich haben Zittier, Savigny und Bell †††) den Knebelapparat dadurch ausserordentlich verfeinert, dass sie dem Knebel einen erhöhten Stützpunkt auf einer um ihre Axe rotirenden verticalen, auf der Schutzplatte befestigten Spindel ge-

*) Krombholz, Taf. I. Fig. 2; Feigel Taf. XLV. Fig. 2.

**) Feigel, Taf. XLV. Fig. 3.

***) Mém. de l'Acad. royale des Sc. Paris 1732. p. 218.

†) Feigel, Taf. XLV. Fig. 4.

††) Ibid. Taf. XLV. Fig. 6, 7, 8.

†††) Ibid. Taf. XLVI. Fig. 6, 7, 8.

geben haben. — Man bezeichnet diesen Mechanismus als die „stehende Winde.“

Bei den danach benannten Tourniquets mit stehender Winde ist der Quergriff nur der modificirte Knebel. — Er besitzt zum Festhalten des über ihn verlaufenden Bandes sehr einfache Vorrichtungen, so besonders seitliche Einkerbungen, während ein an der Basis der Spindel befindlicher Sperrmechanismus die Torsionen sicherstellt. — Das Band wickelt sich bei den Drehungen des Quergriffs um die vertikale Axe und gleitet entweder durch einfache Längsspalten der Schutzplatte (Zittier, Savigny) oder zwischen glatt abgerundeten, an der Schutzplatte angebrachten Walzen (Bell), die das Band vor Abnutzung besser schützen.

b. Zug.

Die einfachsten Tourniquets, bei denen die Weite der Compressionsschlinge durch Zug an ihren Enden geändert wird, sind die Schnallentourniquets. — Ein Band*) mit einer gewöhnlichen einfachen Schnalle, wie es Krombholz anführt, stellt ein solches Tourniquet in seiner ursprünglichen und unvollkommensten Form dar. — Savigny**) hat unter der Schnalle eine Pelote befestigt, um gegen das Eindrücken der Schnalle zu schützen und zugleich durch die Pelote einen stärkern Druck auf die Arterie auszuüben. Assalini's***) Tourniquet hat eine bewegliche Pelote und das von Rust†) eine Doppelschnalle, die den Zug gleichzeitig an beiden Bandenden auszuüben und dadurch schneller zu wirken und sicherer eine Lageveränderung der Schlinge zu verhüten gestattet.

Das Keiltourniquet.††)

Es differirt von den Schnallentourniquets nur durch die Art der Befestigung des gespannten Bandes. Die beiden Bandenden werden durch die Oeffnung eines viereckigen Rahmens gezogen, über zwei einander entgegengesetzte Bügel desselben nach aussen gespannt und endlich dadurch fixirt, dass ein

*) Krombholz. Taf. I. Fig. 21.
**) Feigel, Taf. XLV. Fig. 12
***) Ibid. Taf. XLV. Fig. 9.
†) Feigel, Taf. XLV. Fig. 11.
††) Ibid. Taf XLV. Fig. 13

mit rauhen, eingekerbten Flächen versehener keilförmiger Messingstöpsel zwischen die einander zugekehrten Flächen des Bandes in den Rahmen eingeschoben wird. — Das Band wird dadurch zwischen Keil und Bügel gepresst und um so mehr befestigt, je energischer, entsprechend der Spannung der Schlinge, der Keil in den Rahmen hineingezogen wird. — Eine quere Durchbohrung der beiden Bügel nimmt, wenn das Band genügend gespannt ist, eine Nadel auf, die eine Lockerung der Schlinge verhüten soll.

Das Wellentourniquet.

Beim Schnallen- wie beim Keiltourniquet wird das Band durch manuelle Tractionen gespannt. — Es ist das ein recht fühlbarer Uebelstand, da die disponible Kraft häufig genug mit dem erforderlichen Compressionsgrad in grossem Missverhältniss steht, und da die graduell sich steigernde Reibung zwischen Band und Bügel oft nur mit grossem Kraftaufwand überwunden werden kann.

Diese Reibung würde in sehr beträchtlicher Weise gemindert werden, wenn man an Stelle des fixirten Bügels eine um ihre Axe leicht drehbare Welle setzte, die bei jedem Zug des über sie verlaufenden Bandes rotiren müsste. — Ein solcher Vorschlag ist zwar meines Wissens nicht gemacht worden, aber die Idee, die ihm zu Grunde liegt, hat in weiterer Consequenz bei den Wellentourniquets oder den Tourniquets mit liegender Winde Anwendung gefunden. — Sie bestehen aus einem Gehäuse, in welchem sich die Welle mittelst eines an ihr Ende angebrachten Schlüssels oder einer Kurbel um ihre Axe dreht. — Dadurch rollt sie das an ihr befestigte Band auf und verkürzt die Schlinge.

Das einfachste Wellentourniquet ist das von Zeller;*) — Brambilla**) hat seitlich an dasselbe ein Sperrrad angebracht. — Westphalen und Freeke***) haben zum Schutz des Bandes dasselbe über Walzen geleitet. — An den Wellentourniquets von Rymer, Knauer und Mech†) endlich befindet sich die Kurbel nicht unmittelbar an der Welle, sondern an einer Schraube ohne

*) Feigel, Taf. XLVI. Fig. 10.

**) Ibid. Taf. XLVI. Fig. 11.

***) Ibid. Taf. XLVI. Fig. 12, 13.

†) Mém. de l'Acad. roy. des Sciences. Paris 1718.

Ende, die in ein an dem Ende der Welle befindliches Zahnrad eingreift.

2. Tourniquets, bei denen der Druck mittelst einer Druckschraube und nicht durch Aenderung der Schlingenweite regulirt wird.

Im Jahre 1718 hat der Chirurg J L. Petit der Akademie der Wissenschaften zu Paris ein neu construirtes Compressorium vorgelegt, das vor dem damals allein bekannten Knebeltourniquet von Morel drei grosse Vorzüge voraushaben sollte: Die Vermeidung der Compression sämmtlicher Collateralen mit der des Hauptstammes, Leichtigkeit in der Modification des auszuübenden Druckes und Entbehrlichkeit eines besonderen, den Druckmechanismus leitenden und beaufsichtigenden Gehülfen.*)

Sein Instrument besteht aus zwei etwas gewölbten, rechteckigen und zu einander parallel gestellten Holzplatten, die durch eine grobe hölzerne Schraube so mit einander verbunden sind, dass die obere Platte, die die Schraubendurchbohrung trägt, sich bei Drehungen der Schraube von der unteren entfernt, die an dem Ende der Spindel zwar drehbar, sonst aber unbeweglich festsitzt. Das Band liegt in einer lockern Schlinge über der oberen Platte, wo sie zur Aufnahme der Schraube eine Oeffnung hat. — Die beiden Platten haben seitlich halbmondförmige Ausschnitte, in denen die Schlinge sicherer liegt. Ist die Schlinge um das zu comprimirende Glied gelegt, so tritt die Druckschraube in Function und ändert nur die Spannung, nicht die Grösse der Schlinge.

Indem die Druckschraube vorrückt, übt sie auf das Glied den grössten Druck in der Richtung ihrer Axe aus; und um diesen voller auf die Arterie wirken zu lassen, haben Plattner, Eichheimer, Bell**) an dem der Schraube entgegengesetzten Theil der Schlinge eine Pelote, die auf die Arterie gesetzt wird, angebracht, und Heister, Wegehausen, Desault***) die ganze untere Platte auf eine schmale Pelote reducirt.

Da sich am Petit'schen Tourniquet die obere Platte mit

*) Feigel etc. Tab. XLVI. Fig. 14, 15, 16.

**) Feigel, Taf. XLV. Fig. 15, 20, 21.

***) Krombholz, Taf. II. Fig. 1, 21, 4, 7.

der Schraube mitdreht, so haben Plattner, Heister, Brambilla*) zur Verhütung dieser Drehungen beide Platten durch ein Stäbchen, Perret**) durch zwei mit einander verbunden. — Gleichzeitig hat man die plumpe Form des Petit'schen Instrumentes durch Anwendung kleinerer Schrauben und zierlicher Platten aus Metall verfeinert.

Desault und Wegehausen**) haben ihren Tourniquets zwei Schlingen gegeben, um ihre Lage besser zu sichern.

Köhler, Bell und Krombholz***) erwähnen endlich Tourniquets, die durch eine geniale Verbesserung eine gewisse Vollendung erhalten haben. An der oberen wie an der unteren Platte des Köhler'schen und des Bell'schen Instrumentes sind seitlich je eine, beim Krombholz'schen je zwei Walzen angebracht, über die das breite Band so gezogen wird, dass es sich zwischen den beiden Platten in vier, respective acht Windungen hinzieht. Entfernt sich nun die obere Platte bei den Drehungen der Schraube von der unteren, so wird das Band um das Vier- und Achtfache dieser Entfernung in der Zeiteinheit ausgezogen, ohne dass der Kraftaufwand gesteigert zu werden braucht. Die Instrumente gewähren also eine vier- und achtfache Ersparniss an Zeit, oder sie steigern, was dasselbe ist, die Leistung in dem genannten Verhältniss.

3. Eine geringe Zahl von Tourniquets liess sich den bisher entwickelten Formen nicht unterordnen, weil sie entweder einen gemischten oder einen ganz eigenartigen Charakter tragen.

Zu den ersteren gehören:

Ein Tourniquet von Mech.†) Es trägt in einem Gehäuse die Einrichtung eines Wellentourniquet mit doppelter Welle und verbindet damit die Petit'sche Druckvorrichtung.

Einige elastische Tourniquets, bei denen die Stahlfeder nur einen Theil der ganzen Schlinge darstellt und nur dazu dient, den Druck auf die Arterie zu vermehren. So Bell's ††) Compressorium für die A. temporalis. Ausser der Feder haben einige

---

*) Feigel, Taf. XLV. Fig. 15, 16, 17.
**) Ibid. Taf. XLVI. Fig. 1, 4, 5.
***) Krombholz, Taf II. Eig. 9, 10, 11, 12.
† Feigel, Taf. XLVI. Fig. 17.
††) Krombholz, Taf. I. Fig. 21—22.

Tourniquets noch die Petit'sche Druckschraube (Compressorium für die A. cruralis*) bei Feigel und Krombholz), oder statt ihrer unter dem oberen Ende der Feder eine elastische Platte, die an ihr mit oder ohne besonderes Charnier festsitzt und ebenfalls unter dem Einfluss einer Druckschraube steht (Heister's**) Tourniquet, Brŏmfield's Compressorium für die A. axillaris.***)

Selbstständige Formen haben:

Das Compressorium von C. J. M. Langenbeck †) für die A. cruralis in ihrem Verlauf über den Ramus horizontalis oss. pub. besteht aus einem weiten Becken- und einem schmaleren Schenkelgürtel und einem beide brückenartig verbindenden Bügel mit Druckschraube (Inguinal-Tourniquet). — In neuerer Zeit hat Weiss ††) empfohlen, die beiden Gürtel durch einfache Gypsbinden zu ersetzen, die in Form einer die Inguinalfalte freilassenden Spica coxae angelegt werden sollen.

Als besondere Druckvorrichtungen haben Latta und Acrell †††) stark gewundene Spiralfedern angewandt, die an beiden Enden in runde Platten übergehen, so dass das Ganze als ein geschlossener, zusammendrückbarer Cylinder unter das Band gerade über die Arterie geschoben werden kann.

Feigel *†) ersetzte am Petit'schen Tourniquet die Schraube durch einen vierkantigen mit breiten Zähnen versehenen Stab, der durch Fingerdruck in der oberen Platte verschiebbar ist und durch eine unter dieser Platte befindliche Feder in jeder Stellung gesichert wird.

Mohrenheim **†) hat ein gerüstartiges Compressorium für die A. subclavia construirt. Es besteht aus drei unter rechtem Winkel an einander befestigten Eisenarmen, von denen der mittelste über der Schulter der kranken Seite, der längste am Rücken zwischen den beiden Schulterblättern liegen soll, während

---

*) Feigel, Taf. XLVI. Fig. 26. Krombholz, Taf. Fig. 32

**) Feigel, Taf. XLVI. Fig. 20

***) Feigel, Taf. XLVII. Fig. 11.

†) Ibid. Taf. XLVII. Fig. 15.

††) Prager Vierteljahresschrift. 1869. S 47.

†††) Feigel, Taf. XLVII. Fig 5, 12.

*†) Ibid. Taf. XLVIII. Fig. 7

**†) Feigel, Taf XLVII. Fig. 18.

der kürzeste Arm etwas vor der Brust herabhängt. An diesem befindet sich an einem sehr beweglichen Gelenk eine schräg gestellte Schraube nebst Pelote, die, wenn sie gegen die Subclavia drückt, in dem am Rücken ruhenden langen Arm des Compressorium ihre natürliche Gegenstütze findet.

Vor allen diesen Instrumenten aber zeichnet sich Völckers' Knüppeltourniquet*) durch seine Einfachheit, die seine Güte durchaus nicht beeinträchtigt, ganz ausserordentlich aus. Eine etwas gewölbte Schiene wird an die Aussenseite der Extremität, ein runder Stab längs des Arterienverlaufes gelegt, und beide durch Cirkeltouren fest an das Glied geschnürt

Es ist eine schwierige, aber auch lohnende Arbeit, in dem Gewirr eines durch seine Reichhaltigkeit fast überwältigenden Stoffes gewisse leitende Gesichtspuncte zu finden und ihnen zu folgen, die, wenn sie mit Glück gewählt sind, das scheinbar unentwirrbare Chaos leicht durchdringen. Eine solche systematische Behandlungsmethode wird von der Wissenschaft gefordert; sie führt meistens nur allein zum Ziel und erschöpft den Gegenstand.

In diesem Bewusstsein habe ich es versucht, die leitenden Principien durch Deduction zu entwickeln, die der Wirkung sämmtlicher Compressorien zu Grunde liegen, und sie zur Richtschnur einer gedrängteren und den Gegenstand dennoch nicht beeinträchtigenden Behandlungsweise zu machen. Es wäre unmöglich, in dem Raum dieser Arbeit das inductive Verfahren des Historikers wiederzugeben, Maschine an Maschine, Namen an Namen zu reihen. Fehlt vielleicht auch in diesem kurzen Abriss manches Instrument und mancher Name, so fehlen sie doch nur, weil sie nichts Neues enthalten, — und das gegebene Material zu durchdringen nur, um es zu erschöpfen, ist selbst dem Historiker eine „unverdienstliche" Arbeit.**)

Von sämmtlichen Compressorien besitzt fast nur noch die zuletzt erwähnte Classe derjenigen, welche nach dem Muster der vollen Hand comprimiren, ein wenigstens allgemeiner anerkanntes Bürgerrecht in der chirurgischen Praxis.

In der Idee der Ausführung stehen unter ihnen diejenigen

*) Berliner klinische Wochenschr. 1865. S. 47.

**) Feigel etc. S. 584.

voran, welche schon durch ihren Bau der isolirten Compression entschiedener Rechnung tragen. Die bruchbandähnlichen Compressorien, so besonders Neudörfer's für die A. cruralis, verdienen deshalb volle Anerkennung, weil sie den an ein Tourniquet gestellten Forderungen am vollständigsten entsprechen. — Mit einer durchaus einfachen und deshalb gefälligen Form verbinden sie eine grosse Sicherheit in der Wirkung, so lange sie freilich nicht unter Verhältnissen Anwendung finden, die diese Sicherheit naturgemäss beeinträchtigen muss, wie auf Transporten. Sie gestatten, den Druck sehr leicht nach Belieben zu modificiren, üben ihn möglichst beschränkt nur auf den Arterienstamm aus und bringen deshalb, da sie die Ausbildung des Collateralkreislaufes nicht hindern, selbst bei länger dauernder Wirkung keine Gefahren. Die Leichtigkeit, mit der sie an- und abgelegt werden können, zeichnet sie sehr vortheilhaft vor den allermeisten übrigen Compressorien aus. Man braucht sie nur mit der Langenbeck'schen Druckmaschine, mit der Weiss'schen, nach dem Muster dieser Maschine vorgeschlagenen Druckvorrichtung für die A. cruralis zu vergleichen. Der sicheren Lagerung seines Compressorium bringt Weiss zu grosse Opfer, und ehe seine Spica gerollt und der nöthige Gypsbrei bereitet ist, kann Neudörfer's Compressor längst seine Function erfüllen.

Die meisten Compressorien derselben Kategorie haben aber nichts weiter für sich als die gute Idee der isolirten Compression, die ihrer Construction zu Grunde liegt. Die nach dem Muster des Chabert'schen Doppelhebels gebauten Instrumente, das Compressorium von Dupuytren, von Colombat, das Compressorium von Gräfe für den Handteller, — sie alle sind zu plump, zu schwer, zu unsicher und gefährlich, um die ihnen in den Instrumentensammlungen angewiesenen Plätze je zu verlassen. Auch Lampe wird mit seinem Zungen-Compressorium sicher nicht grosse Erfolge erzielt haben: denn die für solche Erfolge vor Allem unbedingt nöthige Ruhe des blutenden Körpertheils ist gerade für die Zunge eine schwer zu erfüllende Pflicht, der sie, wie die Erfahrung lehrt, nicht so leicht zu genügen versteht.

Bei den Compressorien, die aus dem Paré'schen Bande hervorgegangen sind, haben sich trotz aller ihrer Verbesserungen die drei Grundcharactere, die durch den Knebel, die Schnalle und

die Petit'sche Schraube vertreten werden, durchaus nicht verwischt. Es ist deshalb nicht gerechtfertigt, mit Krombholz anzunehmen, dass die früher üblich gewesene Eintheilung der Tourniquets nach Morel und nach Petit „deshalb nicht länger zu dulden sei, weil statt des Knebels zur Schliessung der Schleife eine Schnalle oder Zwänge, statt der Schraube eine Winde oder ein Rad an der Welle u. s. w. zur Bandaufrollung in den Mechanismus des Tourniquet gezogen und jene Eintheilung daher unlogisch geworden sei.“ *)

Zwischen einem Knebel und einer Schnalle, zwischen einer Schraube und einer Winde sind die Vergleichungspuncte zu gering, um sie in so nahe Beziehung zu einander zu bringen. An keinem Instrument dient ferner weder „der Knebel zum Verschluss der Schleife, noch die Petit'sche Schraubenvorrichtung zum Aufrollen des Bandes.“ Dagegen lässt es sich nicht verkennen, dass die stehende Winde mit dem Knebel, die Welle und der Keil mit der Schnalle in innerem Zusammenhang stehen, dass aber die Petit'sche Schraube trotz aller Modificationen ihren ursprünglichen Character behalten hat, selbst wenn die Schraubenspindel durch einen Zahnstab, wie in Feigel's Instrument, vertreten wird. — Vor Allem stehen sich aber die Petit'schen Tourniquets einerseits und die Morel'schen und Schnallentourniquets andererseits in der Art der Ausübung der Compression so entschieden entgegen.

Daher ist die Eintheilung in die Morel- und die Petit'schen Tourniquets keine falsche; sie reicht nur nicht aus, weil die Schnallentourniquets in keine der beiden Classen gehören.

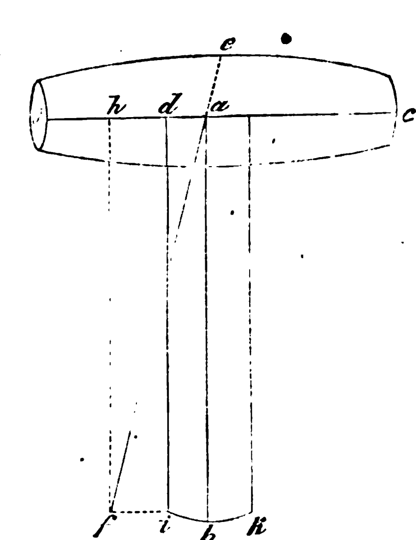
Das einfache Band von Paré ist das roheste, mechanisch unvollendetste Tourniquet.

1. Das Knebeltourniquet ist insofern eine Verbesserung desselben, als es eine Kraftersparniss setzt, welche nach dem Gesetz des Hebels in directem Verhältniss steht zur Länge der Knebelarme. Denn der halbe Dickendurchmesser der zusammengerollten oder gewundenen Schlinge, der bei dem einfachen Knebeltourniquet den Hebelarm der Last darstellen würde, ist im

*) Krombholz etc. S. 15.

Verhältniss zur Länge des Knebelarmes so klein, dass er gar nicht in Betracht kommt.

Die Winde wirkt ebenfalls nach dem Gesetz des einfachen Hebels, doch setzt sie noch eine ganz besondere Kraftersparniss, da bei ihr nur ein Theil der gesammten Spannung des Bandes zu überwinden ist.



Ist nämlich d k die um ihre Axe a b rotirende verticale Spindel, c d der Quergriff, so ist e f die Richtung des Zuges, den das über den Quergriff gespannte Band auf diesen ausübt. Da c und g die Angriffspuncte der Kraft sind, so müssen wir, um den Angriffspunct der Last kennen zu lernen, die Zugrichtung e f nach dem Parallelogramm der Kräfte in ihre beiden Constituenten f h und f i zerlegen. Ein in der Richtung a b auf den Quergriff ausgeübter Zug beeinflusst eine in c oder g wirkende Kraft gar nicht, deshalb kommt eine der Constituante f h entsprechende Grösse des gesammten Zuges e f oder der Spannung des Bandes gar nicht in Betracht. Es bleibt für die Kraft vielmehr nur eine dem Zuge f i entsprechende Last zu überwinden. Dieser Zug f i wirkt nun parallel der Axe c g des Quergriffs an der Peripherie der Spindel d k, also in einer Entfernung von der rotirenden Axe oder dem Hypomochlion, welche gleich ist dem halben Durchmesser (d a) der Spindel.

Wir haben also in d a c einen einfachen Hebel, wo c der Angriffspunct der Kraft, d der Angriffspunct der Last und a das Hypomochlion ist; wo ferner der in c wirkenden Kraft nicht eine Last von der Grösse der Spannung e f, sondern nur die Spannung f i zu überwinden bleibt, die natürlich nur ein Bruchtheil der Gesammtspannung ist.

Gegen diese grossen mechanischen Vortheile, die die Winde also bietet, fällt aber der Umstand sehr in die Waage, dass der Mechanismus nur eine äusserst geringe Zahl von Torsionen gestattet und dass das Band, das sich hier um die vertikale Spindel windet, bei seiner schrägen Spannung gegen die Grundplatte eine sehr starke Reibung erfährt. Es ist daher bei diesem Tourniquet mehr als bei allen anderen nöthig, das Band schon von vornherein um das Glied möglichst fest zu schnüren.

Der Vorzug der gewöhnlichen Schnallentourniquets vor dem Paré'schen Bande liegt darin, dass sie die einzelnen Tractionen mehr sichern, indem die Schnallenhaken in das vorrückende Band eingreifen und es so in jeder Lage fixiren. Derselbe Umstand gestattet hier auch der Kraft, pausenweise zu wirken.

Gerade der Mangel der eben erwähnten Sicherheit, den die Schnalle bietet, ist ein sehr empfindlicher Nachtheil der Keilvorrichtung. Zwar ist die Schlinge durch den Keil in dem Bügel sehr gesichert: denn proportional der Zunahme ihrer Spannung keilt er sich fester in den Rahmen hinein und comprimirt stärker gegen diesen die Bandenden, allein bei jedem Zuge an dem Bande wird er wiederum aus seiner Befestigung gelockert und setzt dann dem Bestreben des gespannten Bandes, in die Ruhelage zurückzukehren, keinen genügenden Widerstand mehr entgegen.

Auch die liegende Welle modificirt die Kraft nach dem einfachen Hebelgesetz. Hier liegt das Hypomochlion in der Axe der Welle, die Länge (L) der Kurbel repräsentirt den Hebelarm der Kraft (K), der Radius (L_1) der Welle den der Last (S). Demnach ist hier $K = \frac{SL_1}{L}$.

An allen denjenigen Wellentourniquets, an welchen die Bewegung der Kurbel nicht unmittelbar der Welle, sondern ihr erst mit Hülfe eines Zahnrades oder einer Schraube ohne Ende übertragen wird, die in ein an der Welle befindliches Zahnrad eingreifen, findet die Kraft noch eine zweite Reduction. Durch das Zahnrad wird nämlich die Grösse $\frac{SL_1}{L}$ noch einmal nach dem Hebelgesetz zerlegt, während bei der Anwendung der Schraube die Reduction jener Grösse nach dem Gesetz von der schiefen Ebene stattfindet, nach welchem sich die Kraft zur Last wie die Höhe zur Grundlinie der schiefen Ebene verhalten.

Durch solche Vorrichtungen hat man dafür Sorge tragen wollen, trotz der von diesen Tourniquets ausgeübten circulären Compression die Extremitäten in einer Weise zusammenzuschnüren, dass auch der in ihnen verlaufende, nicht isolirt comprimirende Arterienstamm genügend verschlossen werden sollte.

3. Bei den Tourniquets nach Petit vereinigt sich die Schraube mit der Kurbel, die schiefe Ebene mit dem Hebel, um die erforderliche Kraft in einer doppelten Weise zu vermindern.

Die Instrumente von Bell, Köhler und Krombholz enthalten daneben noch die Einrichtung eines Flaschenzuges. Dem entsprechend verkürzt sich die Schlinge in der Zeiteinheit so viel mal um die Grösse, um welche sich beide Platten von einander entfernen, als die Zahl der Windungen beträgt, in denen sich das Band zwischen beiden Platten hinzieht.

Als Resultat dieser Untersuchung ergiebt sich in Kurzem, dass von allen Einrichtungen, die das Tourniquet erhalten hat, die des Keils die allerunvollkommenste ist; dass die Schnalle dem Knebel, die (stehende) Winde der Welle nachsteht, und dass unter den Wellentourniquets diejenigen die besseren sind, bei welchen die Kurbel die Welle nicht direct bewegt. Petit'sche einfache Tourniquets stehen mit den letzteren in einem Rang; — in der Modification von Bell, Köhler und Krombholz haben die Tourniquets nach Petit einen hohen Grad von Vollendung erhalten.

Doch bei aller ihrer technischen Vollendung sind diese Tourniquets doch noch unzuverlässige Werkzeuge, welche die sichere Hand eines geschickten Assistenten bei Weitem nicht zu ersetzen im Stande sind. Wegen der Glätte, der Elasticität und der mehr oder weniger konischen Form der Extremitäten können sie sich nicht ohne besondere Nachhülfe auch nur kurze Zeit an dem ihnen angewiesenen Platz erhalten, und weil sie trotz ihrer Peloten stets einen sehr ausgebreiteten, circulären Druck ausüben, folgen ihrer Anwendung die Erscheinungen der capillären Stase relativ sehr bald. Eine dauernde Application des Tourniquet wird deshalb äusserst gefährlich, — und wo es sich nur um die kurze Unterbrechung des Blutstromes handelt, da gewährt es sicher nicht die Vortheile der einfachen Digitalcompression.

(Fortsetzung folgt.)

VI.

Zur Technik der Tracheotomie.

Von

Dr. H. Bose,

Privatdocent der Chirurgie, Assistenzarzt an dem Königl. chirurgischen Klinikum in Berlin.

(Hierzu Taf. III., Fig. 3, 4.)

Die Ausführung der Tracheotomie ist schon so vielfach beschrieben worden, dass es gewagt erscheinen könnte, dieses Thema abermals zu behandeln. Da aber die Ansichten noch immer darüber getheilt sind, welcher Operationsstelle der Vorzug gebührt, ob man den Ringknorpel, oder nur die oberen Trachealringe, oder ob man die Luftröhre unterhalb der Schilddrüse eröffnen soll (die Durchschneidung des Lig. conoideum allein verdient wohl kaum der Erwähnung), so ist es vielleicht nicht ohne Interesse, wenn ich die Aufmerksamkeit auf einen Punct der Technik lenke, dessen Beachtung, wie ich glaube, der Tracheotomia superior den Vorrang vor den beiden anderen Methoden sichert.

Die häufigste Veranlassung zu der Tracheotomie geben unstreitig acut auftretende Kehlkopfstenosen, z. B. der Croup. In allen diesen Fällen würde wohl kaum Jemand daran denken, für die Operation eine andere Stelle zu wählen, als die oberen Luftröhrenringe, wenn nicht unglücklicherweise gerade diese Stelle fast immer durch den Isthmus der Schilddrüse gedeckt wäre. Alle Operateure, welche die oberen Luftröhrenringe als Operationsstelle verlassen haben, haben dafür, ich will nicht sagen als einzigen, aber doch ganz unzweifelhaft als gewichtigsten Grund, dass sie die Schilddrüse vermeiden wollen.

Führt man in dieser Absicht unterhalb der Schilddrüse die Operation aus, so tauscht man für die einen Schwierigkeiten andere ein, welche nicht weniger erheblich sind. Die Luftröhre liegt hier viel tiefer, an einem kurzen Halse kann sie sehr schwer erreichbar sein. Zuweilen ragt die Thymusdrüse bis dicht an die Schilddrüse in die Höhe (Fock, Deutsche Klinik, p. 238. — Lissard, Anleitung zur Tracheotomie, p. 44). Anderemale entwickelt sich an dem unteren Abschnitte des Halses Emphysem, durch welches das Eindringen in die Tiefe erschwert wird (Dusch, Arch. f. wissenschaftl. Heilk. III. p. 45. Virchow's Jahresb. f. 1867. II. p. 455). Ferner kann man starke Gefässe vorfinden. So z. B., abgesehen von den Venen, eine Art. thyreoidea ima. Brault theilt eine derartige Beobachtung mit (Gaz. des hôp. 1855. p. 454), Gruber behauptet, dieselbe finde sich etwa bei jedem zehnten Individuum (Oesterr. Jahrb. 1845 Mai). — Lücke hat drei Fälle gesehen (einen an dem Lebenden) und einige ähnliche erwähnt, bei welchen die abnorm hoch gelegene Art. anonyma das Operationsfeld deckte (dieses Arch. IV. p. 589). Die gleiche Beobachtung machte Billroth (Med. Central-Zeit. 1859). Guersant erzählt einen Todesfall durch Nachblutung aus der Art. anonyma, welche bei der Operation zwar nicht durchgeschnitten, aber vielleicht oberflächlich verletzt worden war (Gaz. des hôp. 1854. p. 59). Macilvain musste wegen der Anonyma eine Operation unvollendet lassen, der Patient erstickte (v. Graefe und v. Walther's Journ. B. XXI. p. 533). — Zuweilen entspringt die linke Carotis auf der rechten Seite des Halses und geht dicht unter der Schilddrüse über die Luftröhre. Schon A. Burns erwähnt fünf solcher Fälle (Bemerk. über die chir. Anat. des Kopfes u. Halses. Uebers. v. Dohlhoff. p. 364). — Endlich wäre noch zu bemerken, dass nach der Tracheotomia inferior in einzelnen, freilich seltenen Fällen Eitersenkungen in das Mediastinum aufgetreten sind.

Günstigere Verhältnisse bietet die Cricotracheotomie. Der Ringknorpel ist sehr leicht zu erreichen. Aber der Ringknorpel allein giebt nicht genügenden Raum, und um den oberen Luftröhrenring mit einschneiden zu können, muss man in vielen Fällen auch bei dieser Operation die Schilddrüse eine Strecke weit ablösen. Die Cricotracheotomie ist ausserdem mit anderen Uebel-

ständen verbunden. Wenn man bei einem croupkranken Kinde die Trachea geöffnet hat und durch die Wunde hindurch sieht, überzeugt man sich, dass der Kehlkopf bis in den Ringknorpel hinein geschlossen ist. Die Schleimhaut ist so angeschwollen, dass die Wände sich gegenseitig in der Mitte des Kehlkopfes berühren. Die Infiltration erstreckt sich etwa bis zu dem unteren Ende des Ringknorpels, d. h. so weit, als die Schleimhaut wegen der Beweglichkeit der Stimmbänder lose angeheftet ist. Von dem oberen Ende der Luftröhre an ist dieselbe mit der Unterlage fester verbunden und hier bleibt deshalb das Lumen weiter offen. Wenn man also den Ringknorpel, oder gar das Lig. conoideum einschneidet, fällt man mit der Operation noch in die enge Stelle selbst. Wird das Messer nicht genau in der Mitte eingestochen, so dringt es leicht an dem schmalen, spaltförmigen Lumen seitlich vorbei. Gewöhnlich wird der Irrthum entdeckt und die Schleimhaut nachträglich getrennt, aber es ist doch auch vorgekommen, namentlich bei perichondritischen Abscessen, dass die Canüle zwischen Schleimhaut und Knorpel eingeschoben wurde und der Patient erstickte. In der Literatur sind nur selten derartige Beobachtungen verzeichnet. Ausser dem bekannten Pithaschen Falle beschreibt Kühn (Günther, Lehre von den blutigen Operationen, B. V. p. 187. 219) eine eigene Beobachtung (Croup) und eine von Textor. Szymanowski erwähnt einen Fall (Prag. Vierteljahrsschr. 1863. III. p. 10), und Mohr beschreibt einen solchen (Casper's Wochenschr. 1842. p. 192). Bei einer 20jährigen Patientin verfehlte Ulrich, als er, um die Cricotracheotomie auszuführen, in dem Lig. conoideum einstach, das Lumen, musste von dieser Operation abstehen und die Tracheotomia inferior vornehmen (Wochenbl. d. Zeitschr. der k. k. Ges. der Aerzte in Wien. 1856 No. 48). Durch mündliche Mittheilung kenne ich aus jüngster Zeit einen hierher gehörigen Todesfall, welcher aber, wie vielleicht mancher ähnliche, bis jetzt nicht veröffentlicht worden ist. — Ein weiterer Uebelstand der Cricotracheotomie besteht darin, dass nach derselben die Canüle schlecht liegt. Ulrich (Zeitschr. d. k. k. Ges. d. Aerzte in Wien. 1860, p. 203) konnte bei einem 58jährigen Patienten die Canüle erst dann einbringen, als er die Schnittenden des Ringknorpels eine Strecke weit abgetragen hatte. Gewöhnlich ist der Ringknorpel

zwar nicht so unnachgiebig, namentlich nicht bei Kindern, aber er hat doch stets Neigung, zusammenzufedern, und seine durchschnittenen Enden drücken auf die Canüle. Fast immer stellt sich dieselbe schief, und falls das Lig. conoideum in ganzer Länge gespalten ist, wird sie nach aufwärts gedrängt. Ich habe einen Fall gesehen, in welchem sie den unteren Schildknorpelrand necrotisch machte. Das Kind, das die Bräune glücklich überstanden hatte, starb in der vierten Woche nach der Operation an einem perichondritischen Abscesse.

Wenn es sich um einen Fall handelt, in welchem die Canüle nicht länger, als einige Tage getragen werden soll, und man sicher ist, in dem unteren Abschnitte des Kehlkopfes keine Verengerung zu finden, mag man immerhin die Cricotracheotomie wählen; so also z. B. wenn die Operation wegen eines fremden Körpers ausgeführt wird, oder zur Anwendung der Tamponnade, um das Hinabfliessen von Blut in die Trachea zu verhindern. Ebenso kann ausnahmsweise z. B. bei Trachealstenosen die Tracheotomia inferior unvermeidlich sein; für alle übrigen Fälle aber, also für die grössere Mehrzahl aller Tracheotomien bleibt die Eröffnung der oberen Luftröhrenringe diejenige Methode, welche nur der eine Vorwurf trifft, dass ihre Ausführung durch die Anwesenheit des Schilddrüsenisthmus erschwert wird.

Man kann den Isthmus durchschneiden und die Blutung entweder durch vorherige Unterbindung en masse (Roser), oder durch nachträgliche Unterbindung und Umstechung der einzelnen Gefässe stillen. Eine stark entwickelte Schilddrüse in letzter Weise anzugreifen, dürfte gewagt sein. Klein machte einmal den Versuch bei einem 3½jährigen Knaben, welchem eine Bohne in die Luftröhre gerathen war, und hatte so heftige, kaum zu stillende Blutungen, dass er nur mit mehrstündigen Unterbrechungen allmälig durch die Schilddrüse sich durcharbeiten und erst am nächsten Tage die Operation zu Ende führen konnte (Chir. Bemerk. p. 168. Kühn l. c. p. 182). In dem St. George's Hosp. in London starb eine 16jährige Patientin während der Operation durch das Blut, welches aus dem durchschnittenen Isthmus der stark entwickelten Schilddrüse in die Luftröhre einfloss (Med. Times and Gaz. 1859. II. pag. 380. Case 53). Heyfelder sah augenblicklichen Tod einer 27jährigen Patientin durch Lufteintritt in

die verletzten Schilddrüsenvenen (Revue méd. par Malgaigne) II. 1849. Kühn l. c. p. 201). Einen gleichen Fall berichtet Guersant (Gaz. des hôp. 1854. p. 59). Fleury musste bei einem 5jährigen Kinde zweimal von der Vollendung der Operation abstehen, zum ersten Male wegen Lufteintritt in eine Vene und bei dem zweiten Versuche wegen heftiger Blutung aus der durchschnittenen Schilddrüse (Gaz. des hôp. 1854. p. 74). Aehnliche Fälle könnten leicht in grösserer Zahl aus der Literatur zusammengestellt werden. Bei der Unterbindung en masse boobachtete Roser (Lissard l. c. p. 46) einmal Nachblutung und Verjauchung der abgebundenen Schnittflächen. — Auch wenn die Drüse nicht vergrössert ist, verdient die Durchschneidung keine Empfehlung, sondern es ist einfacher und weniger verletzend, die Drüse loszupräpariren und nur diejenigen Gefässe berücksichtigen zu müssen, welche dabei unabsichtlich verletzt werden.

Die Schwierigkeit des Lospräparirens liegt aber in zweierlei. Einestheils hängt der Isthmus sehr fest an und anderentheils ist er von einem so reichen Gefässnetze umgeben, dass Blutungen kaum zu vermeiden sind, selbst wenn man so wenig als möglich von dem Messer Gebrauch macht. Aus beiden Gründen ist das Abpräpariren nicht nur zeitraubend und mühsam, sondern man kann wohl sagen, der unangenehmste Theil der ganzen Operation. Auch ich habe mich bei meinen ersten Operationen damit abgemüht, bis ich auf ein Verfahren kam, welches rasch und ohne alle Schwierigkeit zum Ziele führt.

Zwischen der Luftröhre und der Schilddrüse liegt eine Bindegewebeschicht, welche an beiden Theilen fest anhängt. Die meisten nennen dies kurze Bindegewebestränge, welche von der Schilddrüse zu der Trachea ausgespannt sind, und das hat insofern eine gewisse Berechtigung, als an manchen Stellen die Verbindung ganz besonders fest ist, so z. B. zwischen dem oberen Rande der Schilddrüse und den Seitentheilen des Lig. cricotracheale (Hüter, Fascia thyreolaryngea. D. Arch. V. 319). Nach der Auffassung Anderer wird die mittlere Halsfascie, also diejenige Fascie, die unmittelbar hinter den von dem Brustbein kommenden Muskeln liegt, an dem unteren Rande der Schilddrüse in zwei Blätter gespalten. Das eine geht vor, das andere hinter der Drüse weg und beide vereinigen sich wieder an dem oberen Rande der

Drüse, um von da als einfache Lage vor dem Kehlkopfe in die Höhe zu steigen. Practisch wichtig in Bezug auf die anatomische Anordnung ist nun, dass erstlich das retrothyreoideale Bindegewebe in der That als eine zusammenhängende, ununterbrochene Schicht von der Trachea abgehoben werden kann, und zwar verhältnissmässig leicht, sobald überhaupt geglückt ist, an einer Stelle mit dem Instrument zwischen die Bindegewebeschicht und die Trachea zu kommen. Ferner ist wichtig, dass sämmtliche Gefässe, namentlich die starken Anastomosen, welche an dem oberen Rande des Isthmus verlaufen, unmittelbar auf der Drüse aufliegen, dass sie also sämmtlich in der Kapsel, welche die beiden Fascienblätter um die Drüse herum bilden, eingeschlossen sind, und man demnach bei der Ablösung des hinteren Fascienblattes von der Luftröhre mit ihnen nicht in Berührung kommt. Hieraus ergiebt sich die Regel, man darf bei der Operation nicht auf die Schilddrüse selbst vorgehen, sondern man muss in entsprechender Entfernung von derselben zwischen dem hinteren Fascienblatte und der Luftröhre in die Tiefe dringen.

Ich habe schon angedeutet, dass es nicht ganz leicht ist, einen Anfang für die Ablösung der Fascie zu gewinnen. Die Schwierigkeit wird dadurch bedingt, dass dieselbe unverschieblich auf der Luftröhre aufliegt. Wenn man versucht, die Schilddrüse los zu präpariren, zunächst also das vordere Blatt ihrer Fascienkapsel trennt, so geräth man nachher auch hinten fast ausnahmslos zwischen die Drüse und die Fascie, man bewegt sich fortwährend in dem Raume, in welchem das gesammte Venennetz verläuft. Wenn man dagegen die Fascienkapsel nicht einschneidet, sondern eine kleine Strecke oberhalb der Schilddrüse eindringt, so gewinnt man einen sehr günstigen Angriffspunkt. Auf der vorderen Kuppe des Ringknorpelbogens und weiter nach aufwärts ist nämlich die hintere Fascie, welche hier schon wieder mit dem vorderen Blatte zusammenhängt, so lose angeheftet, dass von dieser Stelle aus ohne Schwierigkeit das Instrument hinter dieselbe gebracht und zwischen Fascie und Luftröhre hinabgeschoben werden kann.

Bevor ich zu einer näheren Beschreibung der Ausführung mich wende, muss ich vorausschicken, dass nicht dringend genug empfohlen werden kann, alle Patienten, welche nicht bereits ganz

empfindungslos sind, zu chloroformiren. Diese Empfehlung ist zwar schon von gewichtigeren Stimmen ausgesprochen worden (v. Langenbeck, Med. Centralzeit. 1859. — Roser, l. c. — Fock, l. c. — Simon, Deutsche Klin. 1866), aber trotzdem können Andere sich nicht überzeugen (Chassaignac, Gaz. des hôp. 1855. p. 169. — Szymanowski l. c. — C. Evans Edinb. med. Journ. 1859) und sogar Kühn (l. c. p. 147) sagt: „Bei kleinen Kindern, wo wegen Croup operirt werden soll, ist das Chloroformiren gewiss unnöthig, und ich fand im Ganzen nur wenige Fälle angegeben, wo dessen besonders gedacht wäre.“ Deshalb erscheint es mir nicht überflüssig, immer noch einmal auf diesen Gegenstand zurückzukommen. Herr Geh. Rath v. Langenbeck ist wohl der Erste gewesen, der bei der Tracheotomie chloroformirt hat, seit jener Zeit ist die Operation hier in dem Klinikum stets in der Narcose ausgeführt worden. Ein Unfall durch das Chloroform ist dabei nie passirt, ich habe sogar den Eindruck, als ob Halbasphyctische das Chloroform besser ertrügen, als solche, die frei athmen können, denn unruhige und unangenehme Narkosen, denen man sonst so häufig begegnet, habe ich gerade in diesen Fällen noch nicht gesehen. Mit dem Beginne des Chloroformirens halten freilich die Kinder den Athem an, das Gesicht röthet sich, die Halsvenen füllen sich, dass sie durch die Haut durchschimmern, aber diese Erscheinungen sind nicht Folge des Chloroforms, sondern Folge des Widerstandes, den die Kinder leisten, dieselben Erscheinungen, denen man begegnet, wenn man ohne Chloroform die Operation beginnt. Sie verschwinden, sobald das Chloroform zu wirken anfängt, die Respiration wird dann sogar freier und leichter, als sie vor der Narkose war. Von der immensen Blutstauung in den Halsvenen, von der störenden Unruhe der Theile durch heftiges Auf- und Absteigen des Kehlkopfes, von allen diesen viel beschriebenen Schreckbildern der Tracheotomie wird man nur wenig sehen, wenn der Patient sich nicht mehr gegen die Operation wehrt, nicht fortwährend sich bäumt und presst. Mag dies nun auch nicht immer in gleicher Weise zutreffen, so verhält es sich doch in der Mehrzahl der Fälle so und liefert darum den Beweis, dass die Bedenken, welche man a priori gegen das Chloroformiren haben könnte, nicht gerechtfertigt sind, und dass gar kein Grund vorliegt, die grosse Erleichterung, welche die Narcose gewährt, nicht benutzen zu wollen.

Was die Ausführung anlangt, so wird der Länge nach gespalten: nur die Haut, die oberflächliche Fascie und die Muskulatur. Der Hautschnitt muss etwa fingerbreit über dem Ringknorpel anfangen Für das weitere Vordringen hat Burow (Deutsche Klinik, 1862. p. 382) empfohlen, die Gewebe zwischen zwei Pincetten einzureissen. Ich habe dies öfter ausführen sehen, anfänglich auch selbst probirt, gebe aber seitdem dem Messer den Vorzug; denn abgesehen davon, dass man mit dem Messer schneller vorwärts kommt, entstehen durch das Einreissen gewöhnlich Ecchymosen in dem Bindegewebe, welche die Uebersichtlichkeit der Wunde stören, und endlich ist der Blutverlust bei dem Einschneiden keineswegs bedeutender, vorausgesetzt, dass man das dissecirende Verfahren anwendet, welches C. J. M. Langenbeck zur Aufsuchung der Arterienstämme angegeben hat. Wenn man in dieser Weise zwischen zwei Pincetten nur Theile durchschneidet, welche von der Unterlage in eine hohe Falte abgehoben sind, so kann, falls überhaupt eine Blutung eintritt, stets auch die blutende Stelle abgehoben und vorläufig in eine Schieberpincette eingeklemmt werden. — Fällt die Trennung der Muskulatur nicht genau in die Mittellinie des Kehlkopfes, so wird nur diejenige Seite verschieblich, an welcher man zwischen den Fasern durchgedrungen ist. Man muss hierauf immer achten, denn wenn man jetzt die Wunde auseinander zieht, dreht sich der Kehlkopf, und man hat statt der vorderen eine grössere oder kleinere Strecke seiner Seitenfläche vor sich, ein Umstand, durch welchen es erschwert werden kann, sich zu orientiren. Nach der Trennung der Muskulatur muss also immer probirt werden, ob beide Schnittflächen von der Unterlage abgelöst sind, und falls die eine Seite noch festhängt, muss dieselbe nachträglich mit dem Scalpellstiele, oder mit einem flachen Zuge der Klinge von der mittleren Halsfascie abgetrennt werden. — Die Muskulatur wird auseinander gehalten und man sieht auf dem Boden der Wunde die Venen des Schilddrüsen-Isthmus durchschimmern, noch bedeckt von der unverletzten, mittleren Halsfascie. Ich setze nun die Spitze des linken Zeigefingers an dem unteren Rande des Ringknorpels fest gegen das Lig. cricotracheale, einestheils um den Ringknorpel zu fixiren, anderentheils um die Fascie anzuspannen, und führe mit der Spitze des Messers einen kleinen, etwa 5 Mm. langen Quer-

schnitt mitten auf die Kuppe des Ringknorpelbogens. Der untere Wundrand wird mit einer Hakenpincette gefasst, von dem Ringknorpel abgehoben, und man kann dann ohne Schwierigkeit eine Hohlsonde hinter die Fascie einschieben und diese sammt der Schilddrüse von der Luftröhre losreissen. Inzwischen muss die Hakenpincette liegen bleiben und in demselben Maasse, als die Ablösung vorschreitet, die Theile mehr und mehr von der Luftröhre abheben. Der kleine Querschnitt, welchen man anfänglich in die Fascie gemacht hat, erweitert sich dabei zu einer grossen ovalen Oeffnung. Sollte einmal das Gewebe aussergewöhnlich fest sein, so kann man, ohne Blutung befürchten zu müssen, nachhelfen, indem man den gespannten Rand der Oeffnung in seinem oberen Theile scarificirt. Ebenso würden derbere Gewebsstränge zwischen der Drüse und der Luftröhre, welche nicht durch den Druck der Hohlsonde einreissen wollen, mit dem flach gestellten Messer von der Trachea abgeschält werden können, sie enthalten keine Gefässe, die irgend beachtenswerth wären. Ich bin übrigens bis jetzt mit der Hohlsonde allein immer ausgekommen.

In dieser Weise gelingt es überraschend leicht und schnell, die Schilddrüse zu entfernen und die Luftröhre so vollständig frei zu legen, dass die einzelnen Knorpelringe ganz nackt und unbedeckt zu Tage treten, wie man dies sonst nur an der Leiche zu sehen gewohnt ist. Es fliesst dabei kaum ein Tropfen Blut. Mit Ausschluss derjenigen Tracheotomieen, deren Ausführung ich nur gesehen habe, steht mir ein Material eigener Beobachtung zu Gebot, welches sich bis jetzt auf 30 Fälle erstreckt. Bei den 19 letzten habe ich die Operation in der eben beschriebenen Weise ausgeführt, meistens ohne ärztliche Assistenz, oft in der Nacht bei Licht, und ich kann versichern, dass ich speciell bei der Ablösung der Schilddrüse auch nicht ein einziges Mal zu der Schieberpincette oder der Umstechungsnadel habe Zuflucht nehmen müssen. Unter den Operirten war das jüngste ein Kind von 11 Monaten, die meisten hatten ein Alter von 3 bis 6 Jahren, zwei Patienten waren erwachsen. Ein Kind hatte einen hypertrophischen Isthmus, so dass derselbe äusserlich sichtbar prominirte. In allen diesen Fällen gelang die Methode gleich leicht. Endlich habe ich auch dann, wenn ausnahmsweise die Schilddrüse die oberen Trachealringe nicht deckte, doch das Eindringen hinter der retro-

thyreoidealen Fascie einer einfachen Längsspaltung vorgezogen, weil man auch in diesen Fällen durch das Eindringen hinter der Fascie ohne Blutung und deshalb rascher die Trachea freilegen kann. Die Methode eignet sich also für die verschiedensten Verhältnisse und dürfte einer weiteren Prüfung werth sein.

Nur in einem Falle fand ich ein mittleres Schilddrüsenhorn (Proc. pyramidalis). Dasselbe hatte eine Länge von etwa 2 Cm. und stieg links neben der Mittellinie vor dem Schildknorpel in die Höhe. Es war mit der Unterlage so lose verbunden, dass es, nach Trennung einer ganz dünnen, seine vordere Fläche überziehenden Bindegewebeschicht, ohne Weiteres mit der Hohlsonde abgehoben und nach unten umgeschlagen werden konnte. Ich kannte damals die retrofasciale Ablösung der Drüse noch nicht und die nachfolgende Entfernung des Isthmus machte einige Mühe. Ich würde jetzt, vorkommenden Falles, zunächst auch das Mittelhorn nach unten legen, dann aber die Operation ganz in der früher beschriebenen Weise zu Ende zu führen.

Der allgemeinen Annahme nach kann die Tracheotomie an der Leiche nur unvollkommen eingeübt werden und giebt kein Bild von der Operation am Lebenden. Das ist richtig, aber nur dann, wenn an dem Lebenden ohne Chloroform operirt und an der Leiche die Schilddrüse nicht berücksichtigt wird. Die Tracheotomie mit der retrofascialen Ablösung der Drüse kann an der Leiche sehr gut und correct eingeübt werden, und man wird bei dieser Methode zwischen der Ausführung an der Leiche und der Ausführung an dem Lebenden keinen grösseren Unterschied finden, als bei allen anderen Operationen, welche man an der Leiche einzuüben pflegt.

Zum Schlusse will ich noch zwei Instrumente erwähnen, welche an und für sich zwar unscheinbar sind, die ich aber immer benutze und namentlich bei ungeübter Assistenz für vortheilhaft halte. Zum Auseinanderhalten der Wunde dient mir nach der Trennung der Muskulatur ein federnder Sperrhaken. Zunächst werden dadurch zwei Hände entbehrlich, und ausserdem hat der Haken den Vortheil, dass er nach beiden Seiten hin gleich stark drückt und deshalb die Wunde auseinanderzieht, ohne sie aus der Mittellinie des Halses zu verschieben. Einen derartigen Haken hat, als (jedenfalls unzweckmässigen)

Ersatz für die Canüle schon Maslieurat-Lagémard beschrieben (Journ. des connaiss. méd.-chir. 1853. No. 6). Roser aber gebraucht einen ähnlichen zum Auseinanderhalten der Wunde während der Eröffnung der Trachea (l. c. p. 22). Diese Empfehlung scheint nicht die Beachtung gefunden zu haben, welche sie verdient, und ich möchte deshalb hiermit nochmals die Aufmerksamkeit auf ein solches Instrument lenken. Da ich den Isthmus der Schilddrüse nicht durchschneide und nur die Haut- und Muskelwunde auseinanderhalte, müssen, damit das Instrument fest liegt, die hakenförmigen Enden kürzer und stärker gekrümmt sein, als an dem Roser'schen.

Das zweite Instrument dient zum Fixiren der Trachea. Sobald dieselbe freigelegt ist, setze ich nicht einen Haken unter dem Ringknorpel ein, sondern (wie dies überhaupt sehr Viele thun) zwei kleine von links und rechts her in die Wand der Trachea selbst. Diese Häkchen zeichnen sich dadurch aus, dass sie gegen ihren Stiel winkelförmig umgebogen sind, sie können deshalb durch Rotation um die Längsachse, selbst in der Tiefe der Wunde leicht eingehängt werden. Die Spitze dringt dabei bis in das Lumen der Trachea, umfasst ein Stück der Trachealwand, gewöhnlich gerade einen Knorpelring, und tritt dann an der Oberfläche wieder heraus. In dieser Weise fixiren die Häkchen die Trachea sehr sicher, in ungeübten Händen noch sicherer als die Roser'schen Zangen (l. c. p. 25). Sie reissen niemals durch, wie dies bei den gewöhnlich gebrauchten Fistelhäkchen so leicht geschieht, und da sie ausserdem die Schleimhaut und die Pseudomembran mitfassen, so kann es auch nicht vorkommen, dass diese Theile vor dem Messer ausweichen. Zwischen beiden Häkchen (von welchen nur das linksseitige einem Gehülfen übergeben ist) wird die Trachea eingeschnitten. Man kann sofort die Wunde weit auseinanderziehen, die Entfernung von Pseudomembranen u. s. w. besorgen und hat endlich zum Einführen der Canüle weder besondere Dilatatoren, noch einen Mandrin nöthig. Die abgelöste Schilddrüse wird inzwischen selbstverständlich mit einem stumpfen Haken (einer umgebogenen Knopfsonde) nach abwärts gehalten. — (Abbildung in Naturgrösse Tafel III. Fig. 3 Sperrhaken, Fig. 4 Trachealhäkchen.)

Berlin im April 1872.

VII.

Zur Galvanokaustik.

Exstirpation einer kindskopfgrossen Geschwulst.

Mittheilung aus der chirurgischen Klinik des Herrn Prof. von Bruns zu Tübingen.

Von

Dr. A. Böcker,

erstem Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel II.)

Wenn ich nachstehenden Fall der Oeffentlichkeit übergebe, so liegt die Veranlassung eines Theiles darin, dass bis jetzt meines Wissens nach nie eine Geschwulst von dieser Grösse auf galvanokaustischem Wege entfernt worden ist, dann aber auch, um die weitere Aufmerksamkeit einmal wieder auf eine Methode zu lenken, deren Anwendung noch in vielen Kliniken eine Seltenheit ist und welche wohl verdient, mehr berücksichtigt zu werden.*)

Auf hiesiger Klinik, auf welcher die Galvanokaustik häufiger als in jeder anderen Klinik zur Anwendung kommt, wurde die Beobachtung in allen Fällen bestätigt, dass die örtliche Reaction auf eine galvanokaustische Operation im Allgemeinen bei derselben Grösse der Operation wie mit dem Messer, viel geringer war, eine Allgemeinreaction in vielen Fällen ja meistens gar nicht auftrat.

---

*) Eine galvanokaustische Amputation des Unterschenkels und eine solche des Oberschenkels, welche seit dem März d. J. in der Tübinger Klinik ausgeführt worden sind, werden demnächst zur Veröffentlichung gelangen.



Schon Middeldorpf sagt, „dass die der Galvanokaustik folgende Entzündung sehr gering und wenig verbreitet ist.“ Ad. Zsigmondy bestätigt dieses mit den Worten: „die Seitenwirkung der Glühhitze auf die benachbarten Gebilde und die darauf folgende Reaction war in der Regel eine sehr geringe; beinahe Null, wenn man mit dem weissglühenden Galvanokauter rasch operirte, etwas stärker hingegen beim langsamen Operiren mit einer hinreichend dicken Schneideschlinge. Die geringen entzündlichen Erscheinungen verloren sich in wenigen Tagen, und nie sah ich eine weitere Ausbreitung der Entzündung oder gefährliche Zufälle eintreten — Das auf die galvanokaustischen Operationen folgende Fieber war gewöhnlich gering.“ Prof. v. Bruns sagt in seiner chirurgischen Heilmittellehre: „Die Entzündung und Schwellung der die Brandstelle umgebenden Gewebe erreicht nie einen erheblichen Grad und beschränkt sich auch immer nur auf einen kleinen Umkreis. Eine allgemeine Reaction d. h. Fieber pflegt sich nur nach länger dauernden galvanokaustischen Operationen bei empfindlichen Personen einzustellen.“

Diese Beobachtungen habe ich in der Zeit, in welcher ich Gelegenheit hatte, mehrfache, auch grosse Operationen dieser Art näher zu verfolgen, stets bestätigt gefunden, ja es war geradezu auffallend, dass die Allgemeinreaction stets eine so geringe war. In vier Fällen von Amputation des Penis wegen Carcinom, bei einem mit recidivirendem Carcinom, so dass eine handtellergrosse Wunde gesetzt wurde, war die örtliche Reaction äusserst gering, eine Allgemeinreaction trat gar nicht auf. Bei einem Pat., bei dem die Haut des Oberschenkels wegen vielfacher Fisteln von der Inguinalfalte bis zum Knie hinab in einer Länge von 30 Cm. gespalten wurde und ausserdem an der äusseren Seite des Oberschenkels noch eine 12 Cm. lange Spaltwunde angelegt wurde, trat ebenfalls keine Allgemeinreaction auf. Bei zwei Patienten mit Nasenrachenpolypen, bei denen die Polypen wegen vielfacher Verwachsungen in mehreren Sitzungen theils mit der Schlinge, theils mit dem Galvanokauter entfernt wurden, war die örtliche und allgemeine Reaction äusserst gering. Ebenso trat bei einer Person, bei welcher ein faustgrosses Epithelialcarcinom an der linken Vulva auf galvanokaustischem Wege abgetragen wurde, nur eine geringe örtliche Reaction auf, Allgemeinreaction erfolgte

gar nicht. Diese Beispiele könnte ich noch vermehren, jedoch glaube ich, dass dieselben ausreichen zur Bestätigung dessen, dass auf galvanokaustische Operationen zumeist eine geringe örtliche und Allgemeinreaction auftritt. Hierzu kommt, dass der Blutverlust entweder ganz vermieden oder doch auf ein Minimum beschränkt wurde.

Aus diesen angegebenen Gründen musste diese Art der Operation für einen Fall, wie ich ihn näher in der Kürze angeben werde, höchst geeignet erscheinen, da es sich um eine bleiche, magere, heruntergekommene Person handelte, bei der vor Allem Rücksicht auf die Erhaltung der wenigen Kräfte, welche der Patientin noch zu Gebote standen, genommen werden musste und wo es daher darauf ankam, den Blutverlust möglichst zu vermeiden, aber auch eine solche Methode zu wählen, bei welcher die geringste Gefahr von der auf die Operation folgenden örtlichen und allgemeinen Reaction vorauszusetzen war.

Der Operationsbedarf bestand aus der von v. Bruns in seiner chirurgischen Heilmittellehre näher beschriebenen Zink-Eisen-Batterie *) aus zwei Elementen, welche in hiesiger Klinik in letzter Zeit fast ausschliesslich im Gebrauch ist; dann aus dem Galvanokauter, der Schneideschlinge und der Langenbeck'schen Ligaturnadel. Die Wirkung der Batterie war eine vorzügliche und liess nichts zu wünschen übrig, ja die Kraft derselben war so gross, dass man beim Operiren mit dem Galvanokauter von zwei Elementen auf eins zurückgehen konnte.

Elisabeth Weigel, 48 Jahre alt, verheirathet, giebt an, von gesunden Eltern abzustammen; derselben ist nicht bekannt, dass irgendwie Geschwülste in ihrer Familie beobachtet worden seien. Den Anfang der Krankheit datirt sie vom September 1869. Damals war sie ihrem Manne behülflich bei dem Aufnehmen eines mit Birnen gefüllten Sackes auf die Schulter; der Sack glitt ab und fiel der Pat. gegen die rechte Oberschenkelgegend, wobei sie angeblich ein deutliches Krachen an dieser Stelle verspürte. Es trat keinerlei Schmerz, Anschwellung oder Functionsstörung des Gliedes ein. Nach 3 Wochen bemerkte Pat. an der äusseren Seite des Oberschenkels, dicht unterhalb des grossen Trochanter eine runde, bohnengrosse, harte Geschwulst, über welcher die Haut von normaler Farbe und verschiebbar war. Ebenso liess sich die Geschwulst gegen die

*) Es wird demnächst über die Wirkung dieser Batterie, gegenüber der Zink-Kohlen-Batterie und über den grösseren Werth der ersteren in einer anderen Zeitschrift eine Mittheilung erfolgen.



unterliegenden Gebilde leicht verschieben; dabei war die Consistenz fast knochenhart. Die Geschwulst vergrösserte sich ganz langsam, ohne Schmerzen zu verursachen und hatte in der Zeit eines Jahres mehr denn Mannsfaustgrösse erreicht; die Haut über derselben blieb verschiebbar. Mitte Juli dieses Jahres stellten sich brennende und stechende Schmerzen in dem Tumor ein, die Haut röthete sich, unter gleichzeitigem Verlust ihrer Verschiebbarkeit, während der Tumor selbst beweglich blieb. Mitte August brach die Geschwulst nach Auflegen von Pflastern oberflächlich auf, wobei sich kein Eiter aus der Geschwulst entleerte. Diese aufgebrochene Stelle vergrösserte sich langsam und hatte im Anfang October die Grösse eines Handtellers erreicht; die Absonderung war gering. Die Geschwulst war inzwischen noch schmerzhafter geworden und soll sich vom October bis zur Aufnahme der Kranken in's Spital um ein Drittel ihres Volumens vergrössert haben.

Der Appetit der Kranken war früher über die Norm gesteigert, später liess derselbe nach und war in den letzten 3 Wochen gering. Der Kräftezustand der Kranken hat während ihres Leidens bedeutend abgenommen.

Bei der Aufnahme der Kranken fand sich Folgendes: Ziemlich grosse Person von starkem Knochenbau, schwacher Muskulatur, bleicher, anämischer Hautfärbung. Pat. ist so schwach, dass sie nicht allein gehen kann.

An der äusseren Seite des rechten Oberschenkels, in dessen oberem Drittel und gegenüber dem Trochanter major bemerkt man eine mit breiter Basis aufsitzende kindskopfgrosse Gesshwulst. Die Oberfläche derselben ist exulcerirt, dabei von höckerigem Aussehen. Die einzelnen Höcker, welche an die Oberfläche treten, differiren zwischen der Grösse einer Wallnuss bis zu der eines Borsdorfer Apfels. Die Haut, welche die exulcerirte Partie umgiebt, ist dunkel geröthet, mit dem Tumor fest verwachsen. Auf dem geschwürigen Bezirk finden sich mehrere haselnussgrosse, runde, erhabene Stellen, an welchen die Oberfläche eine dunkle, beinahe schwarze Färbung zeigt; andere Knoten, zumal solche, die der Peripherie näher liegen, haben ein mehr helles, weissliches, fast speckiges Aussehen. Die Ränder der geschwürigen Fläche sind unregelmässig, buchtig, zackig, nicht an allen Stellen scharf gegen die angrenzende Haut abgesetzt. Am unteren Rande der exulcerirten Partie sitzt ein apfelgrosser, rundlicher, halbkugliger Knoten, dessen von Epidermis beraubte Oberfläche ganz glatt, rosafarben erscheint. Im Uebrigen sitzen der Geschwürsfläche noch mehrere gelbliche und schwärzliche Fetzen auf. Die Eiterabsonderung ist unbedeutend

Bei der Betastung giebt die Geschwulst einen festen, derben Widerstand, der an einzelnen Stellen knochenhart ist, während er an anderen mehr elastisch erscheint. Nirgends sind Abtheilungen oder Lappen durchzufühlen. Die Haut ist mit der Geschwulst in ihrer grössten Ausdehnung verwachsen, auf der Höhe derselben in den Tumor selbst aufgegangen, während sie an der Basis noch verschiebbar ist. Die Geschwulst lässt sich in ihrer Totalität auf den unterliegenden Muskeln verschieben und ist die Verschiebbarkeit in querer Richtung zur Achse des Gliedes grösser als in der Längenausdehnung; hier fühlt man nur eine geringe Breite der Excursion.

Die Breite der Geschwulst mit dem Tasterzirkel gemessen beträgt 16 Cm.;

die Länge 18 Cm.; der Umfang der Geschwulst an der Basis 54 Cm Der Umfang des Oberschenkels über die Geschwulst hinweg gemessen ist ebenfalls 54 Cm , während der des gesunden Beins nur 42 beträgt (Tafel II. Fig. A.). In der rechten Inguinalgegend, dicht unterhalb des Lig. Poupart., nur 5 Cm. von der grossen Geschwulst entfernt, findet sich noch ein hühnereigrosser, derber, von normaler Haut überzogener Lümphdrüsentumor.

Von Seiten des Respirations- und Circulationsapparates sind keinerlei Störungen vorhanden. Der Appetit der Kranken ist gering; in den Nächten ist wegen lancinirender Schmerzen in der Geschwulst wenig Schlaf vorhanden.

Die Operation wurde am 25. November in folgender Weise ausgeführt: Zuerst wurde die Haut mit dem weissglühenden Galvanokauter durchschnitten. Letzterer drang mit Leichtigkeit durch Haut und Unterhautfettgewebe vor. Die Wirkung der Batterie war eine vorzügliche, zuweilen schlugen helle Flammen an dem Galvanokauter in die Höhe und man konnte deshalb bei dem Operiren mit demselben auf ein Element zurückgehen.

Bei dieser schnellen Trennung mit dem Galvanokauter spritzten einzelne durchschnittene Gefässe (grössere Hautvenen), welche alsbald unterbunden wurden. Nachdem die Geschwulst durch allmäliges Vordringen in die Tiefe bis zu ihrer Basis blosgelegt war, wurde dieselbe durch dreimaliges Umlegen der Schlinge um je etwa $\frac{1}{3}$ ihrer Basis abgetragen

. Deshalb wurde die Langenbeck'sche Ligaturnadel unter derselben hindurchgestossen, so dass die Geschwulst in eine kleinere obere und eine grössere untere Abtheilung zerfiel. Nachdem die Nadel zurückgezogen worden, wurde der Platindraht durch die Canüle geleitet und letztere ebenfalls zurückgezogen. Hierauf wurden die beiden Enden des Draths durch die Leitungsröhren geschoben, letztere an dem Handgriff festgeschraubt und der Draht nun an dem Schlitten des Griffes eingespannt.*)

---

*) Das Instrument, welches die Schneideschlinge trägt, ist folgendermaassen construirt:

Dasselbe besteht aus drei Theilen, 1. dem Handgriff mit Vorrichtung zum Schliessen, 2. dem Schlitten zum Einspannen des Drathes und 3. den Leitungsröhren. Es ist eine Verbesserung des in der chirurgischen Heilmittellehre von v. Bruns beschriebenen (Seite 598, Fig. 357) und abgebildeten Instruments. Dasselbe ist seit einem halben Jahre ausschliesslich im Gebrauch und hat allen Anforderungen entsprochen, weshalb ich eine genauere Beschreibung desselben folgen lassen will.

Was den Handgriff anlangt, so ist dies ein 12 Cm. langer, $1\frac{1}{2}$ Cm. breiter und 1 Cm. dicker, hölzerner, vierkantiger Stab, der an seiner oberen Fläche mit einer $\frac{3}{4}$ Cm. breiten Rinne versehen ist, welche bei einer Tiefe von $\frac{1}{4}$ Cm. an ihrer Basis 1 Cm. misst, so dass also die sie begrenzenden Ränder schräg nach aussen abfallen. Nach vorn zu verbreitert sich die Rinne zum bequemeren Einsetzen des Schlittens, so dass sie hier die volle Breite des Instruments hat.

Durch diesen Holzstab gehen zwei 4 Mm. starke Kupferdrähte isolirt hindurch, von welchen der linke ohne Unterbrechung ist, während der rechte 3 Cm.

Nun wurde die Kette geschlossen und durch Anziehen der Schlinge, resp. unter abwechselndem Vorschieben und Zurückziehen der isolirten Doppelröhren (wegen der starken Wirkung der Batterie) die Trennung der gefassten Partie an ihrer Basis bewirkt.

---

vom vorderen Ende des Handgriffs durchschnitten ist, so dass beide Enden um ein Weniges auseinander stehen. Ueber den vorderen Draht ist eine Messinghülse hinübergeschoben, welche durch Zurückziehen eines für den Mittelfinger bestimmten Ringes, der an der unteren Seite des Handgriffs verschiebbar angebracht ist, auch über den hinteren Theil des Drahtes hinübergeschoben wird, so dass hierdurch eine Verbindung beider Drahtenden hergestellt wird. Die Excursion, welche der Ring beim Oeffnen und Schliessen machen kann, beträgt 8 Mm.

An dem hinteren Ende der unteren Seite des Handgriffes befindet sich ein zweiter Ring, welcher zum Hindurchstecken des Daumens dient.

Die Kupferdrähte überragen das hintere Ende des Handgriffs um 3 Cm. und weichen nach hinten 2 Cm. auseinander (es sind dies die Stellen zum Ansetzen der Leitungsschnüre). Nach vorn überragen sie denselben um 5 Cm. und laufen leicht convergirend neben einander, ohne sich jedoch zu berühren. 3 Cm. vom Handgriff entfernt, nehmen sie eine leichte Biegung von 1 Cm. Länge nach oben an und gehen dann mit der Länge des letzten Centimeter wieder parallel der Achse des Handgriffs Dieser zuletzt erwähnte Theil ist nicht solide, sondern, während er etwas dicker ist als der übrige Draht, findet sich in demselben eine Rinne, welche nach oben offen einen Spalt lässt, durch welchen man den Draht der Schlinge hindurchlegen kann, während die Rinne zur Aufnahme der den Draht führenden Ansatzröhren bestimmt ist. Zur Feststellung der Röhren findet sich jederseits an dem mit der Rinne versehenen Stücke eine Schraube, durch deren Anziehen die eingesetzten Röhren befestigt werden.

Der zweite Bestandtheil ist der Schlitten. Es ist dies ein aus Elfenbein gefertigter, ovaler Ring, der auf einem 2 Cm. langen und nicht ganz 1 Cm. breiten, ½ Cm. hohen Läufer aufsitzt, welcher dazu bestimmt ist, in der an dem Handgriff erwähnten Furche zu laufen. An der vorderen Seite des Ringes und dicht oberhalb des Läufers befindet sich ein 2,5 Cm. langer, 0,5 Cm. dicker, an beiden Seiten 1 Cm. weit nach der Mitte zu horizontal eingeschnittener Querbalken. In diesen Einschnitt kann jederseits die Schlinge eingelegt werden und durch eine Schraube, welche die beiden Spaltarme zusammendrückt, zwischen denselben festgeschraubt werden. Hat man diesen Läufer in die Rinne des Handgriffs eingesetzt, so dient der Ring zum Hindurchstecken für den Zeigefinger.

Der dritte Theil besteht aus den beiden neben einander parallel laufenden, von einander isolirten Leitungsröhren aus Kupfer.

Hat man nun eine Schlinge um einen abzutragenden Theil herumgelegt, so führt man die beiden Enden derselben zuerst durch die Röhren, legt diese in die an den vorderen Enden der Kupferdrähte des Handgriffs befindlichen Rinnen, stellt sie fest und spannt die Schlingenenden in die Klemmvorrichtung an dem Schlitten. Man kann auch das eine Ende der Schlinge schon vor dem Umlegen mit dem Schlitten in Verbindung bringen und durch eine Röhre hindurch-

In derselben Weise wurde hierauf auch der untere Theil der Geschwulst abgetragen, so dass dieselbe nur noch mit ihrem mittleren Theile der Basis aufsass.

Um die Basis dieses Theils wurde nun ein Faden geschnürt, an welchem die Geschwulst vom Schenkel abgezogen werden konnte. Hierauf wurde die Schlinge herumgelegt und zusammengezogen. Hierbei stellte sich heraus, dass die in der Schlinge befindliche Partie einen Umfang von 25 Cm. hatte. Es ist dies, so viel ich habe in Erfahrung bringen können, die längste Schlinge, welche bis jetzt bei einer Operation zur Verwendung gekommen ist. Dieser grosse Stiel wurde hierauf nach Schliessung der Kette in kurzer Zeit durchtrennt.

Nachdem der grosse Tumor in dieser Weise entfernt worden war, wurde noch die Lymphdrüse, welche neben der Geschwulst in der Inguinalgegend sass, mit dem Galvanokauter excidirt. Die Haut wurde von der Wunde aus etwas emporgehoben, mit dem Galvanokauter im Unterhautbindegewebe vorwärts gegangen und die Geschwulst mit Leichtigkeit aus demselben ausgeschält.

Bei dem Operiren mit der galvanokaustischen Schneideschlinge floss bei dem

---

stecken, da ja Schlitten und Röhren abnehmbar an dem Handgriff angebracht sind. Die Schlinge wird also in ihrer Mitte von dem umschnürten Körpertheile, an ihren Enden von dem Schlitten fixirt; durch Anziehen des Schlittens verkleinert man die Schlinge.

Ist die Wirkung der Batterie nun aber sehr stark und man würde die Schlinge sehr verkleinern, so würde dieselbe zu schnell durchschneiden und so möglicherweise die Blutung nicht hindern. Man hat jedoch in dem Instrument eine Vorrichtung, um den Grad des Glühens genau zu bestimmen. Da nämlich durch Anziehen des Schlittens und Zurückschieben auf dem Handgriff die Schlinge durch Verkürzung zu stärkerem Glühen kommt, durch Zurückziehen des Handgriffs mit angeschraubten Leitungsröhren die Schlinge aber länger wird und das Glühen des Drahtes somit geringer, so braucht man nur bei zu starkem Glühen den Handgriff etwas zurückzuziehen, um sofort die zu heftige Glühwirkung etwas herabzusetzen.

Da aber, wenn die Schlinge lang ist, dieselbe nur von drei Seiten wirken würde, so kann man auf dieselbe einen Schlingenschnürer aufsetzen, welchen man bis zu dem zu durchtrennenden Theile vorschieben kann. Es ist dies ein 1 Cm. hoher Porzellanknopf, der an einer Seite mit zwei Einschnitten versehen, also gabelig gespalten ist, während sich an der anderen Seite ein Stiel von 12 Cm. Länge befindet. Durch Aufsetzen dieses spaltförmigen Instrumentes und Vorschieben auf den Drähten kann also eine Zusammenschnürung der Schlinge bewerkstelligt werden. In den meisten Fällen ist man dieses Schnürers aber nicht benöthigt.

Der Handgriff ist vermöge der Vorrichtung zur Einsetzung der Leitungsröhren auch geeignet zur Befestigung des Galvanokauters oder eines anderen Ansatzes an demselben. In diesem Falle kann man einfach den Schlitten abziehen und vom Instrument entfernen.

Hierzu Abbildungen auf Taf. II. Fig. C, D, E.

dreimaligen Anlegen derselben kein Tropfen Blut. Die ganze Operation nahm 55 Minuten in Anspruch.

Die Exstirpationswunde hatte folgendes Aussehen: Da, wo die Haut mit dem Galvanokauter durchtrennt wurde, finden sich entlang dem Rande der Wunde lauter kleine Bläschen von abgehobener Epidermis; auf der Schnittfläche der Haut selbst haftet ein fester, derber, bräunlicher Schorf. Das Unterhautfettgewebe zeigt nicht das Aussehen einer Brandfläche; nur einzelne kleine Punkte, entsprechend kleinen Gefässen, sind in demselben als winzige Schorfe zu erkennen. Die Schnittfläche ist ganz glatt, glänzend.

Die Partien, welche mit der Schneideschlinge getrennt sind, bieten ein vollkommen anderes Aussehen. Es findet sich ein derber, dunkler, graubrauner, fester Schorf und bedeckt die ganze Wundfläche mit Ausnahme einer Stelle, wo die Fascia lata durchtrennt und mitentfernt ist. Es ist dies eine Partie von 2½ Zoll Länge und 2 Zoll Breite. Es findet sich kein Schorf in der eben angegebenen Weise, sondern nur ein feiner, gelblicher, trockener Ueberzug.

Was die entfernte Geschwulst anbetrifft, so wog dieselbe 1420 Gramm, also fast 3 Pfund. Die Länge derselben betrug 17,5 Cm., die Breite 16 Cm., die Höhe auf dem Durchschnitt 8 Cm. Die Geschwulst konnte wegen ihrer Härte mit dem Messer nicht durchschnitten werden, sondern die Trennung musste mit der Säge vorgenommen werden.

Macroscopisch hatte die Geschwulst auf dem Durchschnitt folgende Eigenschaften: Das Gefüge der Geschwulst war derb, an einzelnen Stellen hart anzufühlen. Die Färbung derselben im Allgemeinen röthlich, fleischähnlich; in dieselbe eingestreut fanden sich mehrere feste, elfenbeinharte, haselnuss- bis apfelgrosse, knochenähnliche Stellen. Dieselben hatten eine gelbliche Färbung, eine unregelmässige, zackige Begrenzung, waren von Knochenhärte und zeigten nur spärliche, kleine Blutpunkte. Der Oberfläche näher fanden sich noch einige hellgelbliche, mehr ein speckiges Aussehen darbietende Partien, welche von einem etwas weicheren, nachgiebigeren Gewebe gebildet wurden. Die Menge der knochenartigen Partien umfasste etwa ¼ des ganzen Volumens der Geschwulst (Taf. II. Figur B.).

Microscopisch erwies sich die Geschwulst als ein Fibrosarkom, in den tieferen Schichten hatte sie mehr den Character eines Fibroms. Die harten Stellen bestanden aus einem osteoiden Gewebe. Interessant ist der Uebergang des fibrösen Gewebes in Knochengewebe. Derselbe ist unmittelbar und die fibrösen Partien scharf abgesetzt gegen die knöchernen. In den homogenen, mit sternförmigen Zellen versehenen Partien finden sich eingelagert scharf abgegrenzte fibröse Stellen, welche den Bezirken für die ernährenden Gefässe zu entsprechen scheinen. Der Ausgang der Geschwulst war die Fascia lata.

Die Nachbehandlung anbetreffend, so wurde die ganze Wundfläche mit einer Carbolsäurelösung (Rp. Acid. carbol. cryst. 1. Aq. dest. u. Spirit. vin. āā 3.) bestrichen, wobei sich auf dem Theile der Wunde, welcher mit dem Galvanokauter gesetzt war, ein feiner, weisser Ueberzug zeigte. Hierauf wurde die Wunde mit dem Lister'schen Verbande bedeckt, darüber eine Compresse und Firnisspapier gelegt, nnd das Ganze durch eine Spica coxae festgehalten. Dann wurde eine Eisblase aufgelegt.

Am Nachmittag klagte Pat. über Brennen in der Wunde; im Uebrigen war das subjective Befinden ziemlich gut. Die Temperatur betrug am Abend 36,8. — 26 November: Heute noch brennende Schmerzen, jedoch geringer als gestern, an der Wunde; der Verband bleibt liegen und nur die Compresse wird gewechselt; am Rande der Wunde eine geringe Röthung. Puls 96. Temperatur M. 37,5, Ab. 38,5. Appetit gering, Durst etwas vermehrt. — 27. November: Verband bleibt liegen, nur Compresse gewechselt, Schmerzen haben aufgehört. Appetit gering, Durst vermehrt. Puls 100. Temp. M. 37,4. Ab. 38,5. — 28. November: Heute wird der Verband zum ersten Male gewechselt. Die Wunde wird mit Gaze, welche in Carbolglycerin (Rp. Acid. carbol. cryst. 50,0. Glycerin 500,0) getaucht ist, bedeckt und über dieselbe entfettete Baumwolle gelegt; hierüber eine feuchte Compresse, welche hinwiederum mit Kautschuk bedeckt wird. Das Ganze wird durch eine mit einer Cravatte gebildete Spica coxae festgehalten. Von jetzt ab wird der Verband täglich 2 Mal in derselben Weise erneuert. — Die Wunde zeigt folgendes Aussehen: An den Stellen, wo das Unterhautfettgewebe mit dem Galvanokauter durchtrennt ist, zeigt die Wundfläche ein leicht rosafarbenes, feinkörniges Aussehen, während dort, wo mit der Schneideschlinge operirt worden ist, noch der derbe, dunkele Schorf der Wunde anhaftet. An der oberen inneren Seite der Wunde, wo die Haut, um die Lymphdrüse auszuschälen, unterminirt wurde, ist die Fläche mit einem graugelben schmutzigen Eiter bedeckt. — Zur Kräftigung der Kranken wird Wein gereicht. Das subjective Befinden befriedigend. Puls 108. Temperatur M. 38,2. Ab. 38,4. — 29. November: Puls 108. Temperatur M. 37,5. Ab. 38,3. — 30. November: Die Wunde im Bereich des Unterhautfettgewebes mit rosarothen Granulationen bedeckt; in der Mitte der Wunde löst sich der Brandschorf schon an einzelnen Stellen, indem derselbe auf der der Wunde zugekehrten Fläche ein gelbliches Aussehen und eine weiche Consistenz annimmt. Derselbe wird von frischen, rothen Granulationen geradezu abgehoben und treten letztere dann frei zu Tage. Subj. Befinden ziemlich gut. Puls 100. Temperatur M. 37,5. Ab. 38,7. — 1. December: Von jetzt ab reinigt sich die Wunde unter Abstossung der Brandschorfe und ist dieselbe am 3. December vollkommen mit guten Granulationen bedeckt, mit Ausnahme der Stellen, wo die Fascia lata durchtrennt worden ist. Die sehnigen Partien flottiren unter dem Wasserstrahl und werden einzelne Fetzen mit der Scheere abgetragen.

Temperatur				
1. December:	M. 37,4	Ab. 38,1.	Puls 108.
2. „	M. 37,3.	Ab. 38,2.	Puls 96.
3. „	M. 37,0.	Ab. 37,9.	Puls 96

Das Allgemeinbefinden der Kranken war gut, Appetit vorhanden, Durstgefühl nicht mehr gesteigert.

Die Heilung nahm den normalen Verlauf von jetzt ab weiter und trat kein Zwischenfall auf. Die Wunde, welche nach Exstirpation der Geschwulst und Abstossen der Schorfe 20 Cm. lang und 18 Cm. breit geworden war, hatte am 12. December eine Länge von 18 und eine Breite von 16 Cm.; am 10. Januar eine Länge von 15 und eine Breite von 13 Cm., am 18. Januar eine Länge von 12 und eine Breite von 11 Cm. Die Vernarbung schreitet von allen Seiten

vorwärts. Die Kranke hat sich erholt, ihre Kräfte haben bedeutend zugenommen. Das Allgemeinbefinden lässt nichts zu wünschen übrig.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel II.

Fig. A. Die Geschwulst in ihrer natürlichen Lage. $\frac{1}{4}$ der linearen Grösse.

Fig. B. Schnitt durch die grösste Länge der Geschwulst. $\frac{1}{3}$ der linearen Grösse.

a. Osteoides Gewebe.
b. Fibrosarcomatöses Gewebe.

Fig. C. Schlingenschnürer mit Porcellanknopf. $\frac{1}{3}$ der linearen Grösse.

Fig. D. Modificirte Schneideschlinge in $\frac{1}{3}$ der linearen Grösse.

a. Handgriff.
b. Schlitten (beweglich).
c. Ring für den Mittelfinger, zur Schliessung der Kette.
d. Klemmschrauben.
e. Leitungsröhren.
f. Schlinge.

Fig. E. Natürliche Grösse.

a. Handgriff mit Rinne für den Schlitten.
b. Ring zum Schliessen.
c. Rinnen zur Aufnahme der Leitungsröhren.
d. Schrauben zur Feststellung der Leitungsröhren.

VIII.

Mittheilungen aus der chirurgischen Casuistik
und
kleinere Mittheilungen.

1. Ein Fall von totaler angeborener Alopecie.

Von
Dr. M. Schede,
erstem Assistenten an der chirurgischen Klinik zu Halle.

(Hierzu Taf. III., Fig. 2.)

Vor einiger Zeit hatte ich Gelegenheit, eine Missbildung zu beobachten, die wegen ihrer jedenfalls sehr grossen Seltenheit einiges Interesse verdient. Eine Bauersfrau brachte nämlich zwei ihrer Kinder, einen 13jährigen Knaben und ein 6 Monate altes Mädchen in die Klinik, welche beide vollkommen haarlos geboren waren und bei denen sich auch später keine Haare entwickelt hatten. Nicht nur fehlte auf dem Kopfe jede Andeutung von solchen, sondern es waren auch weder Augenbrauen, noch Wimpern gebildet und ebenso war nirgends eine Spur von einem Wollhaar zu entdecken. Im Uebrigen waren beide Kinder vollkommen wohl gebildet und ihrem Alter entsprechend entwickelt. Die Eltern waren durchaus gesund und erfreuten sich beide eines vollen Haarwuchses, ebenso zwei andere Kinder, die im Alter zwischen jenen beiden standen.

Mit Zustimmung der Eltern excidirte ich dem Knaben, welcher in der Klinik blieb, ein Stückchen aus der Kopfschwarte. Die kleine Wunde heilte ohne weitere Zufälle prima intentione.

Die mikroskopische Untersuchung ergab nun Folgendes: Es fanden sich sehr schön entwickelte, grosse Talgdrüsen, von theils einfachem, theils zusammengesetzterem, tubulärem Bau, welche alle mit weiter Oeffnung direct auf die freie Fläche der Haut mündeten. Man sah sehr gut im Grunde derselben die grossen blassen Talgzellen mit deutlichem Kern, deren Zelleninhalt durch eine feine Zerklüftung schon den beginnenden Zerfall anzeigte. Näher der Ausführungsöffnung war er zu unregelmässigen Talgklumpen zusammengeflossen.

Etwa in der halben Höhe der Talgdrüsen, oder tiefer, neben und unmittel-

bar unterhalb ihres Grundes, aber fast ausnahmslos in ihrer unmittelbaren Nähe, lagen eine grosse Anzahl von kleineren und grösseren Atheromen, die indessen ganz sicher nicht in den Talgdrüsen selbst entstanden sein konnten, da sie regelmässig durch einige Bindegewebszüge scharf von ihnen getrennt waren. Offenbar aber hatten sie sich in einer Art kurzer Drüsenschläuche entwickelt, welche die jüngeren unter ihnen noch nicht vollständig zu einer Kugel ausgedehnt hatten. Man sah dann Formen, wie sie in der Figur bei a abgebildet sind: In der Mitte eine runde, von einer mehrfachen Schicht plattgedrückter Epidermiszellen eingeschlossene Hornkugel, welche zwar die seitlichen Wandungen des Schlauches erreicht, der aber an beiden Enden die noch nicht entfalteten Strecken desselben anhängen. Bei weiterer Entwicklung sieht man nur noch einen kappenförmigen Aufsatz (b) von einigen Epithelzellenschichten, der bei den noch grösseren Atheromen ebenfalls verschwindet, so dass bei letzteren die aus plattgedrückten Zellen bestehende Schicht nur noch von einer dünnen, einfachen oder doppelten Lage wohlerhaltener Epithelzellen umgeben wird.

Diese Schläuche, welche den Boden für die Entwicklung der Atherome hergaben, sind nun keineswegs alle in der angegebenen Weise entartet. Häufig findet man sie noch in ihrer natürlichen Form als kurze, gerade oder sehr wenig gewundene Tubuli (s. die Fig. bei c), selbst auch als ziemlich rundliche Bildungen. Eine innere Höhlung ist dann an ihnen nicht wahrzunehmen; wenn eine solche vorhanden ist, so wird sie durch das enge Aneinanderliegen der Wandungen verdeckt. Sie sind ganz mit Zellen gefüllt, von denen die äusserste Lage aus langen, schmalen Cylindern mit stäbchenförmigem Kern, die innere aus kleineren, rundlichen oder vieleckigen besteht. Durch diese Lage von hohem Cylinderepithel unterscheiden sie sich sehr auffallend von den Schweissdrüsengängen (d), denen sie auch an Breite meist überlegen sind.

Die Schweissdrüsen sind normal entwickelt. Sehr ausgebildet sind die Musculi erectores pilorum (e), welche als breite Bündel von der Gegend der Mündung einer Talgdrüse gegen den Grund der nächsten ziehen und hier sich häufig gerade um die Atherome und die Schläuche, in denen sie entstehen, verästeln.

Von einem Haar oder ausgebildeten Haarbalg war nirgends etwas zu entdecken.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die beschriebenen Schläuche als die rudimentären Anlagen der Haarbälge aufzufassen sind. Sie stimmen ihrem ganzen Bau nach mit der äusseren Wurzelscheide vollkommen überein. Die cylinderförmigen Zellen der äussersten Lage würden denen der tiefsten Schicht aus dem Rete Malpighii entsprechen.

Wie man sich nun die abnorme Trennung ihres Zusammenhangs mit der äusseren Oberfläche der Haut zu denken hat, da sie doch durch Einstülpung des Malpighi'schen Schleimnetzes gebildet wurden, wie das fehlende Stück, welches doch einmal da gewesen sein muss, wieder zu Grunde gegangen ist, warum die Talgdrüsen, deren Entwicklung doch im engsten Zusammenhang mit der der Haarbälge steht, vollkommen gut ausgebildet sind, und diese nicht, das sind Fragen, welche es schwer ist, auch nur mit Hypothesen zu beantworten. Ich betone noch ausdrücklich, das sich diese verkümmerten Haarbälge immer nur in den tieferen Schichten der Cutis fanden.

Statt der Haarbildung hatten sie es also nur zur Production von Epidermisschuppen gebracht, welche bei dem gänzlichen Mangel eines jeden Ausführungsganges sich in Form von Hornkugeln anhäuften.

Dieselben waren übrigens bisher alle mikroskopisch geblieben. Die Kopfhaut des Knaben liess von aussen noch keine Spur davon sehen und war so glatt wie eine Billardkugel.

Erklärung der Abbildung auf Taf. III.

Fig. 2. Senkrechter Durchschnitt durch die Kopfschwarte bei Alopecia totalis congenita.

a. Beginnende Atherombildung in den rudimentären Haarbälgen.
b. Grösseres Atherom mit herausgefallenom Inhalt
c. Rudimente der Haarbälge.
d. Schweissdrüsen.
e. Mm. erectores pilorum
f. Talgdrüsen.
g. Capillarschlinge.

Druckfehler in Bd. XIII.

Seite 308, 3. Zeile v. u. statt 1870 lies 1871.
„ 468, 13. „ „ statt Beitrage lies „Beiträgen".
„ 473, 2. „ „ satt 50 Procent lies „60 Procent".
„ 473, 10. „ „ statt verdiente lies „verdienter".
„ 481, 20. „ „ statt von innen lies „vorn innen".
„ 484, 11. u. 12. Zeile v. o. statt vornehmlich nach oben lies „vornehmlich nach oben oder unten".
„ 485, 14. Zeile v u. ist „Zoll" wegzulassen.
„ 489, 17. „ v. o. ist zu lesen „ausgenommen 3 Fälle (11, 15, 21) in deren einem zugleich".
„ 489, 8. Zeile v. u. statt randständig lies „wandständig".
„ 497, 2. „ v. o. statt fast lies „fest".
„ 497, 12. „ v. u statt ein altes, dickes Gerinnsel etc lies „ein altes, dickes Gerinnsel; ebensolches etc."
„ 504, 11. Zeile v. o. statt verwundet am 13. September; an Septicaemie gestorben lies, „verwundet 14. August, am 13 September an Septicaemie gestorben".
„ 504, 9. Zeile v u. statt 1. September lies „1. November".
„ 506, 8. „ v. o. statt Fixiren des u s. w. lies „fixirender".
„ 509, 19. „ v. u. statt 2—4 Querfinger lies „2—3 Querfinger".
„ 515, 18. „ v. o. statt hatte lies „hatten".
„ 528, 7. „ v u. statt 60, linker Schenkel 77, lies „60 linker Schenkel; 77".
„ 532 muss „Ligatur der Art. axillaris" bei Nr. 103 und „Exarticul. humeri etc. bei 104 stehen.
„ 541, 21. Zeile v. u. statt suspendirten lies „modificirten".
„ 545, bei Nr. 129 statt September lies „November", statt August lies „December".
„ 547, 15. Zeile v. u. statt lobuläre lies „lobaere".
„ 576, bei Nr. 51, statt Verjauchung lies „Verkürzung".
„ 577, 7. Zeile v. o. statt Fig. 3 lies „Fig. 2".
„ 578, 5. Zeile v. o. statt dextr. lies „sinistr."

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.

Fig. 1.

a
b
c
d

f
c
d

IX.

Geschichte und Theorie des Mechanismus der Bruchbildung.

Von

Dr. Wernher,
Professor in Giessen.

Die Vorstellung über den Mechanismus, unter welchem sich eine Hernie bildet, hat ein mehr als theoretisches Interesse; auch die Behandlung wird wesentlich von der Anschauung abhängen, welche sich über denselben festgestellt hat. Wo die Meinung besteht, dass die Hernie lediglich das Product eines Trauma, eines Zufalles sei, der nur wenig durch disponirende Momente unterstützt wurde, wird man sich auch leicht mit rein mechanischen Gegenmitteln begnügen zu können annehmen, und sich der Hoffnung hinneigen, dass die mechanische Verschliessung der Bruchpforte zu einer dauernden Radicalheilung ausreichen könne. Wenn dagegen vorausgesetzt wird, dass Hernien Producte pathologisch-anatomischer Veränderungen seien, welche von langer Hand her vorbereitet wurden, von pathologischen Zuständen der Eingeweide selbst, ihrer Befestigungsmittel, so wird man der rein mechanischen Behandlung einen minderen Werth beilegen, und die Hülfe mehr in Mitteln suchen, welche den disponirenden Momenten entgegen zu treten geeignet sind.

Von den ältesten Zeiten an, in welchen man sich über den Mechanismus bei der Entstehung eines Bruches eine Vorstellung zu bilden anfing, haben die Ansichten über die Kräfte, welche dabei thätig sind, sehr gewechselt und sind bekanntlich bis zu dieser Stunde noch nicht zu einem genügenden Abschluss ge-

kommen. Der Hauptgrund aber, wesshalb über einen Vorgang, der uns doch so ausserordentlich häufig entgegentritt, noch keine grössere Uebereinstimmung erzielt wurde, möchte, wie bei vielen anderen wissenschaftlichen Fragen, darin zu suchen sein, dass man stets geneigt war, von einem zu einseitigen Standpuncte auszugehen, während doch der Vorgang selbst ein sehr zusammengesetzter Process ist, bei welchem der anatomische Zustand der Bruchpforten, der Grad der Verschieblichkeit oder der Straffheit des Bauchfelles, die Beweglichkeit der Eingeweide, kurz das Wechselverhältniss zwischen den treibenden und den widerstandleistenden Kräften, und ihrer relativen Stärke ihre Rolle spielen, so zwar, dass bald dem einen, bald dem anderen causalen Momente ein überwiegender Einfluss zukommt, es jedoch nicht erlaubt ist, den ganzen Vorgang aus einem Puncte erklären zu wollen.

Wenn wir von den ältesten Theorien absehen, welche ohne genügende Kenntniss der normalen und pathologischen Anatomie aufgestellt worden waren, und welche fallen mussten, sobald man anfing, Leichen, auch von Bruchkranken, zu untersuchen, so bleiben wesentlich 3 theoretische Ansichten übrig, welche, in Nebendingen vielfach modificirt, sich bis auf den heutigen Tag erhalten haben und um den Vorrang streiten. Man hat nämlich den Mechanismus der Bruchbildung entweder aufgefasst:

1) als einen einfachen traumatischen Act; die Eingeweide werden durch irgend eine Gewalt, eine Compression des Leibes durch einen äusseren Druck, oder die Wirkung der Bauchpresse, zusammengepresst und weichen dahin aus, wo sie einen schwachen Punct finden, der ihnen keinen ausreichenden Widerstand leistet; die mechanische Theorie, oder:

2) die Ursache der Entstehung der Hernien wird in einem fehlerhaften Zustande der Befestigungsmittel der Eingeweide gesucht; dass irgend ein schwacher Punct an der Bauchwand vorhanden ist, bestimmt nicht die Entstehung der Hernie, sondern nur die Stelle, an welcher sie vortritt, oder:

3) die Ursache liegt in der Praeformation des Bruchsackes; zuerst wird das Bauchfell zu einer sackförmigen Verlängerung ausgezogen und die Eingeweide treten in diesen leeren Sack ein, ohne dass eine besondere Kraft nothwendig ist, welche sie aus-

treibt, oder dass ihre Befestigungsmittel geschwächt zu sein brauchen Sie sind an und für sich so beweglich, dass sie jederzeit austreten können.

Keine dieser Theorien ist in ihren Grundzügen von ganz jungem Datum, obschon sie oft, zufolge mangelhafter Kenntniss oder Missachtung der älteren herniologischen Literatur, als vollkommen neue Anschauungen hingestellt worden sind. Ich glaube, dass es nicht ohne Interesse ist, den Gang, den die Entwickelung der Wissenschaft über den Mechanismus der Bruchbildung genommen hat, zu verfolgen und die Entstehung der verschiedenen Ideen auf ihre Quellen zurückzuführen. Man wird finden, dass Manches, was jetzt als eine neue Errungenschaft gilt, schon sehr alten Ursprunges ist. Ueber die älteren Ansichten werde ich rasch hinweggehen und nur bei denen länger verweilen, welche die Quellen derjenigen sind, über welche jetzt noch die Acten nicht geschlossen sind.

Die älteste Theorie, welche fast 2000 Jahre lang, mit geringen Schwankungen, ihre Gültigkeit erhielt und für die practischen Anschauungen massgebend wurde, findet sich, 200 Jahre v. Chr. G. bei Celsus c. 21, de omenti in scrotum delapsi curatione, und in c. 27, de interiore membrana abdominis rupta. Celsus selbst hat hier hauptsächlich aus Archigenes geschöpft. Er beschreibt die Membranen der Hoden und lässt die Hernien entweder durch Relaxation oder durch Ruptur derselben entstehen. Brüche, welche allmälig entstanden, können zwar zurückgebracht werden, sie treten aber immer wieder vor und es ist nutzlos, sie behandeln zu wollen. Solche, welche plötztlich entstanden sind, werden in verschiedener Weise operirt und der Bruchsack bei Erwachsenen, nachdem er vom Hoden abgeschält ist, purgato testiculo, abgeschnitten.

In diesen Sätzen sind die Grundansichten enthalten, welche, beinahe 2 Jahrtausende hindurch sich, mit sehr geringen Modificationen, erhalten haben. Man kannte zweierlei Brüche, die allmälig entstandenen, schmerzlosen, reponibelen, für welche man annahm, dass das Bauchfell unzerrissen geblieben und nur erschlafft und verschoben sei, und die schmerzhaften, nicht reponibelen (d. h. eingeklemmten) Brüche, bei welchen vorausgesetzt wurde, dass das Bauchfell bei ihrer Entstehung einreisse. Man

hatte demnach zwei verschiedene Mechanismen der Bruchentstehung, und die Behauptung, welche oft vorgebracht wird, dass die Alten für alle Brüche eine Ruptur des Bauchfelles angenommen hätten, wie der Name ausdrückt, ist unrichtig Sie gebrauchten auch das Wort Ramex oder Hernia, das Celsus als eine popularis, sed indecora significatio bezeichnet.

Auch Galen, 2 Jahrhunderte nach Celsus, welcher in der anatomischen Darstellung viel ausführlicher und genauer als dieser ist, unterscheidet die Brüche durch Relaxation von denen, die durch Ruptur entstanden sind. Er beschreibt das später s g. Poupart'sche Band als eine starke Sehne, das jedoch zuweilen erschlafft werde und dann die Eingeweide, Netz oder Gedärme, in sich aufnehme. Die membranösen Sehnen über den Leisten lassen das dünne Peritoneum durch sich hindurchtreten und mit ihm die Eingeweide, welche es einschliesst. Dieser Zustand werde schon ein Ramex oder eine Hernia genannt. Galen (De tumoribus praeter naturam c. 16) kennt auch und beschreibt die Aponeurose der Bauchdecken, die Fascia iliaca, welche mit dem Peritonaeum entweder rupta oder dilatata sei.

Galen, (De morborum causis, l. c. 10) erwähnt zuerst des Peritonealfortsatzes, der zu dem Testikel geht und meatus genannt wird. Auch er sei bei Hernien entweder relaxirt, oder zerrissen, so dass die Eingeweide mit der Membrana erythroides (albuginea) in Berührung kommen. Er kennt also den Unterschied der funiculären und testiculären Hernien. Unter diesem Meatus wurde übrigens, später wenigstens, nicht der offene Peritonealfortsatz, wie er erst nach Haller und Hunter allgemein anerkannt wurde, verstanden, sondern nur die aus dem äusseren Blatt des Peritoneums entspringende Zellgewebsscheide (s. weiter unten Sharp, Cruveilhier).

Galen (Dispositiones medicae, 425) macht zuerst, wenigstens deutlicher als Celsus, den Unterschied zwischen den disponirenden, antecedentes, und Gelegenheitsursachen, continentes, der Hernie geltend.

Von Leonidas von Alexandrien, von welchem wir jedoch nur noch Fragmente besitzen, wird behauptet, dass er der Erste gewesen sei, der daran gezweifelt habe, dass bei der Ent-

stehung von Hernien das Peritoneum jemals zerrissen sei. Jedenfalls ist seine Ansicht vollkommen unbeachtet geblieben.

Bei den späteren Aerzten des Alterthums, bei Paul von Aegina, Aëtius, Coelius Aurelianus, Oribasius, bis zu den Arabern, findet sich kaum etwas Neues, was auf unseren Gegenstand Bezug hat. Von Aëtius (De intestin. hernia, Lib. VI. c. 65) stammt die Ansicht, dass Brüche, welche durch Relaxation entstanden sind, durch Adstringentien geheilt werden könnten. Er ist somit der Vater der unzähligen Bruchmittel, Pflaster u. dgl. welche mit immer unsinnigerer Zusammensetzung, bis in die neueste Zeit zu diesem Zwecke ausgeboten werden. Paul fügt den Bedingungen der Bruchbildung hinzu, dass die Distensio oder Ruptio des Bauchfelles über einem leeren Raume, inanem laterum locum, stattgehabt haben müsse. Er ist auch der Urheber des Grundsatzes, dass die durch Ruptio entstandenen Brüche, also die eingeklemmten, nicht durch die Operation anzugreifen seien, sondern nur diejenigen, bei welchen das Peritoneum relaxirt ist. Diese Ansicht, welche unserer jetzigen gerade entgegengesetzt ist, hat die Praxis 1700 Jahre lang regiert, und ist, wenn nicht die Veranlassung der unzähligen Methoden der Radicaloperation beweglicher Brüche der Herniotomisten, denn Celsus kannte sie schon, doch die Grundlage der weiten Verbreitung derselben, während der eingeklemmte Bruch nicht operirt, sondern durch erweichende Mittel behandelt werden sollte, um den verhärteten Koth, von dessen Anhäufung man die Symptome der Einklemmung ableitete, aufzuweichen. Celsus, dessen Schrift erst sehr spät wieder aufgefunden wurde, war bekanntlich nicht der Wegweiser für die Aerzte des Mittelalters, sondern neben Galen besonders Paul.

Die Araber, 900—1280, enthalten nichts Neues über die Entstehung der Hernien; sie schliessen sich ganz den griechischen Aerzten an und in Bezug auf die Anatomie hauptsächlich an Oribasius, nicht die beste Quelle.

Auch die Aerzte des ersten Mittelalters, nach dem Wiedererwachen der Wissenschaften im Abendlande, von 1250 an, Robert und Roger v. Parma, Brunus v. Longoburco, Theodorich v. Cervia, Wilhelm v. Salicet, Lanfranchi und selbst Guido v. Chauliac, dessen Chirurgia magna lange Zeit

das leitende Compendium war, haben keine Aenderung in die hergebrachte Theorie über den Mechanismus der Bruchbildung gebracht, nur dass sie in ätiologischer Beziehung die arabischen Ansichten über den nachtheiligen Einfluss erschlaffender Mittel, von Oelen etc., noch weiter ausbilden.

Bis zu dem Beginne des 18. Jahrhunderts, von dem Ende der alten Zeit, liegt eine für die ärztlichen Wissenschaften überhaupt, und unseren Gegenstand insbesondere, lange, fast vollkommen sterile Periode. Abweichungen von den Lehren der Araber und Griechen galten als unstatthaft, und man begnügte sich, wo sie nicht mehr passen wollten, sie möglichst schonend zu interpretiren und zurecht zu legen. Die gelehrten Aerzte gaben die mechanische Behandlung der Hernien auf, welche sie den Inciseurs und Boursiers überliessen und erschöpften sich in der Erfindung unsinniger Bruchpflaster.

Auch der Aufschwung, welchen das Studium der Anatomie mit Sylvius, Vesal, Faloppia, Mitte des 16. Jahrhunderts nahm, hatte zunächst keinen Einfluss auf die Theorie der Bruchbildung. In der Chirurgie von Vesal findet sich nichts, was hierher gehört. Eben so leer sind Vidus Vidius, Joh. v. Vigo, Faloppia, Benedetti, Forestus, Montagnana. Nur will ich nicht unerwähnt lassen, dass bei Arculanus 1450 sich vielleicht die erste Angabe über den Descensus testiculi, und seines Einflusses auf die Entstehung von Hernien bei Männern und Frauen findet. Brüche seien bei Frauen seltener als bei Männern, weil bei jenen der Didymus, d. h. das Ovarium, nicht aus dem Leibe heraustrete. Der Mann habe einen Meatus naturalis, welcher den Bruch unmittelbar aufzunehmen vermöge, die Frauen entbehren desselben, daher könnten bei ihnen Brüche nur durch Ruptur entstehen.

Bei den Gründern der neueren französischen Chirurgie, bei Ambroise Paré, und besonders bei seinem für die Herniologie so sehr viel bedeutenderen Zeitgenossen, bei Peter Franco, findet sich ebenfalls kein Fortschritt für den vorliegenden Theil der Pathologie der Hernien. Ihre Thätigkeit war hier ganz der Ausbildung des practischen Theils der Lehre zugewendet. Peter Franco hat übrigens, trotz des Widerspruchs von Malgaigne, der ihn nicht in dem (seltenen) Original verglichen haben kann,

schon 1560, und also lange vor Le Quin (Traité des hernies 1690) und Barbette 1709 oder Verheyen 1710, die Schenkelbrüche von den Leistenbrüchen unterschieden, freilich zunächst nur nach seinen Erfahrungen auf dem Operationstische. Eine genaue anatomische Unterscheidung findet sich erst in den späteren Ausgaben der Anatomie von Verheyen von 1710 an und ist besonders durch Garengeot ausgebreitet worden. Von 1720 an war sie allgemein bekannt.

Erst mit der 2. Hälfte des 17. Jahrhunderts macht sich ein Fortschritt für die pathologischen Studien bemerklich, angebahnt durch Vesal, Peter Franco, Paré. Die Geister waren von dem Autoritäten-Glauben durch die religiöse Reformation entbunden und fingen an sich einer freieren, selbstständigeren Richtung hinzugeben.

Aus dieser ersten Zeit einer freieren wissenschaftlichen Richtung ist zu erwähnen, dass Fabricius v. Hilden, in einem Briefe an Doringius in Giessen, zuerst wieder die Ansicht aussprach, dass das Bauchfell bei der Bildung von Hernien nicht zerreisse, sondern nur ausgedehnt werde, was desshalb wichtig ist, weil zu jener Zeit die althergebrachte Ansicht, dass dasselbe entweder zerrissen oder nur ausgedehnt sei, der beschränkteren Auffassung, dass es, wenigstens bei grossen Brüchen, stets zerrissen sei, allgemein Platz gemacht hatte.

Um diese Zeit haben Lavater (De entero-epiplocele, sive intestinor. compressione, Basileae 1672) und Covillard (Des hernies des femmes) also schon vor Nuck (dessen Operationes et experimenta erst 1696 erschienen) den Peritonealfortsatz beschrieben, welcher das runde Mutterband begleitet, und welcher später nach dem Letzteren der Nuck'sche Kanal genannt wurde. Covillard, der sich gegen die entgegengesetzte Ansicht von Vesal, dass die Frauen keinen Meatus besässen, ausspricht, führt Liebaut und Du Lorens (Hist. anat. humani corporis et sing. ej. partium, 1594 und 1600), welche ich nicht im Original vergleichen konnte, als die eigentlichen Entdecker dieses Kanals an. Als einer besonderen Merkwürdigkeit erwähnt Covillard, dass der Bruchsack um so dicker werde, je mehr er sich ausdehnt. Er ist ferner vielleicht der Erste, welcher angeborene Brüche beschreibt: Sie seien überhaupt häufig bei Kindern,

wegen der Gefrässigkeit und des Schreiens derselben, könnten aber auch schon im Mutterleibe entstehen, pour s'estre forcés dans le ventre de leur mère en se contournant.

In der ältesten und recht verdienstlichen, in Deutschland erschienenen Monographie über Hernien von Malachias Geiger, (Kelegraphia, 1631) sowie bei den Aerzten derselben Zeit, Wirsung, Scultet, Pigray, finden sich nur weitläufige Aufzählungen von mannichfachen Gelegenheitsursachen, aber keine Theorie des Mechanismus der Bruchbildung. Ebenso findet sich nichts darüber bei dem Schwindler Blegny (L'art de guérir les hernies 1693 und Zodiacus, 1694) als dass er zuerst nach Arthold (Eph. nat. cur. D. 2. A. 3. Obs. 125) die Bezeichnung Ringe, anneaux, für die Bruchpforten eingeführt hat.

Mit den letzten Jahren des 17. Jahrhunderts und den ersten des 18. beginnt, so wie für die Entwicklung der Chirurgie überhaupt, so insbesondere auch für die Herniologie, eine fruchtbare Aera, deren Nachwirkungen sich in ununterbrochener Steigerung bis zur Gegenwart erhalten haben. In diese Zeit fällt die Gründung der Académie de Chirurgie, deren Mitglieder an der Förderung unserer Wissenschaft einen so hervorragenden Antheil genommen haben, und zahlreicher gelehrter Gesellschaften und Gesellschaftsschriften. Um diese Zeit erschienen auch die ersten Versuche, die Theorie des Mechanismus der Bruchbildung wissenschaftlich und durch das Experiment zu begründen (Mauchart über die Verschieblichkeit des Peritoneum) und die Controverse, ob bei der Bildung von Hernien das Bauchfell nur verschoben werde oder zerreisse, wird zu Ende geführt. Nach Fabricius Hildanus war Mery (Mém. de l'Acad. des Sciences 1701) der Erste, welcher eine Reihe von Beobachtungen veröffentlichte, welche den anatomischen Beweis liefern sollten, dass es nicht zerrissen, sondern nur zu einem Sacke ausgedehnt sei. In seiner fünften Beobachtung beschreibt er einen enormen Bruch, der fast sämmtliche dünnen Gedärme, nebst dem Coecum enthielt, während nicht allein das Peritoneum, sondern auch die Aponeurose der queren Bauchmuskeln intact waren. Bei der Beschreibung eines Blasenbruchs behauptet er, dass die überall adhärente Blase das Bauchfell hinter sich hergezogen habe. Er ist der Erste, welcher die Fascia transversalis als Bedeckung des Bruchsacks nach

Galen wieder erwähnt und die Entstehung des Bruchsacks der Einlagerung der Eingeweide vorausgehen lässt. In einer dritten Beobachtung fand er das Netz in unmittelbarer Berührung mit dem Hoden. Die Erklärung scheint ihm schwierig, wenn man nicht annehmen wolle, dass das Bauchfell, wie bei manchen Thieren, welche er secirt hatte, eine bis zum Hoden offene Scheide bildete. Diese bemerkenswerthe Stelle zeigt, wie nahe Mery schon am Anfange des vorigen Jahrhunderts der richtigen Erklärung der congenitalen Hernien war, welche Sharp (A critical inquiry upon the present state) 50 Jahre später noch so surprising schienen, dass er eine Zerreissung des Septum, d. h. der Tunica vaginalis pr. annehmen zu müssen glaubte. Auf welchem Standpunkte die Theorie der Bruchbildung, ob mit oder ohne Zerreissung des Bauchfelles, in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts noch war, ist am besten aus Heister zu ersehen, dessen Institutiones die am meisten anerkannte Quelle für den Unterricht bildeten. Er weiss sich für keine Seite zu entscheiden, und mit dem Mangel an Selbstständigkeit und Kritik, welcher ihm überhaupt vorzuwerfen ist, stellt er die verschiedenen Ansichten einfach neben einander; dafür, dass das Bauchfell zerrissen sei, ausser Paul v. Aegina, der ihm noch Gewährsmann ist, Dionis, Barbette und Rosset, dafür aber, dass es nur ausgedehnt werde, namentlich Fabricius Hildanus, Ruysch und Nuck. Viel entschiedener spricht sich schon vor Heister, Wideman, einer der vernünftigsten Steinschneider und Staarstecher jener Zeit (Neuer curieuser und ausführlicher Bericht, Steine und Brüche sowohl mit als ohne Castration zu schneiden, wie auch Staaren zu stechen, Augspurg 1719) aus. Er sagt: „derowegen ich auch des Wortes Hernia mich jederzeit bediene, dennoch aber erweisen werde, dass in Wahrheit kein Bruch, sondern nichts als Erweiterung, Auslauff und Verstopfung zu finden ist.“ Philipp Verheyen schliesst aus dem Bruche, welcher in den offen gebliebenen Peritonealfortsatz „scheusst“, dass das Peritonäum nicht zerreisse. Bis zu der Zeit von J. und W. Hunter und Haller war also die Frage, ob der Peritonealfortsatz auch bei dem Menschen eine normale Bildung, wie bei manchen Thieren, und ob er bis zu dem Hoden offen sei, noch unentschieden. Für Sharp, der in seinen Inquiries den Stand der damaligen Kenntnisse umfasst, war ein bis zum Hoden

offener Fortsatz, noch most surprising, obwohl Mery, Covillard, Nuck, Swammerdam, Reneaulme de Lagaranne schon von dem offenen Peritonealfortsatze gesprochen hatten. Haller hat also in seinem Programma herniar. aliq. observat., Göttingae 1773 einen noch vollkommen unentschiedenen Gegenstand aufgenommen. Aber auch noch 1817 haben Cruveilhier und Dupuytren, wenn sie ein Eingeweide durch eine enge Oeffnung der Tunica vaginalis getreten fanden (hour glas sac) diesen Zustand nicht anders als durch Perforation der Zwischenwand erklären zu können geglaubt (Cruveilhier, Essai sur l'anatomie pathol. V. 2).

In die Mitte des 18. Jahrhunderts fallen die ersten Versuche, die Entstehung der Hernien auf eine mehr wissenschaftliche Weise, als es bisher geschehen war, und mehr im Einklange mit den Gesetzen der Mechanik, zu erklären. Den ersten Versuch dieser Art finden wir bei Reneaulme de Lagaranne, dem Garengeot, Morgagni, Günz, Benevoli unmittelbar nachfolgen. Ihre Ansichten klingen vielfach in den späteren Theorien von Richter, Scarpa, sowie in den allerneuesten unserer Tage nach, ohne dass die Quellen, aus denen sie ursprünglich stammen, immer bekannt gegeben worden wären.

Reneaulme, dessen sehr selten gewordener Essai d'un traité des hernies, (dessen lateinische These von 1721, dessen französische Uebersetzung von 1762) im 32. Abschnitte S. 98 eine detaillirte Erklärung des Bruch-Mechanismus versucht, wagt zwar noch nicht gänzlich die Möglichkeit der Ruptur des Bauchfelles in Abrede zu stellen, bemerkt jedoch, dass er selbst sie nie gesehen habe und dass sie demnach wohl sehr selten sein müsse. Man spreche mit Unrecht von offenen Ringen, die Bruchpforten seien vielmehr Spalten, von welchen aus das äussere Blatt des Peritoneum, längs der Gefässe, welche aus dem Leibe treten, sich als eine Scheide fortsetzt. Die Ursachen der Brüche seien entweder 'antecedents, aydants oder efficients. Zu den ersteren rechnet er zu grosse Beweglichkeit des Bauchfelles durch Fett-Anhäufung oder vermehrte Feuchtigkeit, durch Trennung der Continuität, oder durch Fehler der ersten Bildung, womit offenbar das Offenstehen des Peritonealfortsatzes gemeint ist. Zu den Causes efficients werden alle Verhältnisse gerechnet, welche durch Percussion oder Compression

die Eingeweide zwingen, die Bauchhöhle zu verlassen. Die Compression kann, sowohl durch das Gewicht der Eingeweide allein, welche mit Koth überfüllt, oder mit Fett überladen sind, oder durch irgend welche Besonderheit, Particularité, bewirkt werden. Die Percussion wird mit grosser Gewalt durch die Muskeln des Unterleibes und der Brust ausgeübt, und besonders während der Inspiration durch das Zwerchfell. Die Aerzte kennen diese Wirkung und bedienen sich derselben zur Diagnose der Hernien, welche unter der Wirkung der Bauchpresse tiefer herabsteigen und dem Finger einen Impuls geben. Die Muskeln dieser beiden Höhlen, Brust und Bauch, de ces deux ventres, wirken ununterbrochen und sehr lebhaft auf die Eingeweide, welche als runde, glatte, feuchte Körper dargestellt werden, die mit grosser Leichtigkeit über einander gleiten und sich ausweichen. Der Druck der Muskeln drängt sie von allen Seiten und nöthigt sie dahin auszuweichen, wo ihnen der geringste Widerstand geleistet wird. Wenn es am Leibe nirgends disponirte, schwache Passagen gäbe, so würden nur ganz übermässige Gewalten die Eingeweide dislociren können und es gäbe keine Brüche. Die Ursachen, welche durch ihre oftmalige Wiederholung die Entstehung von Hernien einleiten, Husten, Niesen, das Spielen von Blase-Instrumenten, das Austreiben von Koth und Urin, würden nichts auszurichten vermögen, wenn nicht die Trockenheit und Festigkeit der Materien, welche in den Gedärmen enthalten ist, zu Hülfe käme. Hierin liegt die nächste Ursache. Es giebt nämlich keine Kraft, wo kein Widerstand ist. Damit also die disponirenden Ursachen wirksam sein können, muss man einen festen Körper haben. Reneaulme nimmt an, dass die Gedärme (sammt dem Netz) für sich allein nicht Widerstand genug darböten, um die Hindernisse, welche sich ihrem Vortreten entgegensetzen, zu überwinden, wenn sie nicht so mit Koth gefüllt sind, dass sie festen Körpern gleichen. Ein häutiger leerer Darm könne niemals durch irgend eine Gewalt durch eine so enge Oeffnung, wie eine Bruchpforte durchgetrieben werden; dazu müsste er mit irgend etwas gefüllt sein, wozu sich nur der fäcale Inhalt darbiete. Eine Ausnahme mache nur die Hernie subite, bei der die Raschheit der Bewegung den Mangel an Masse ersetze.

Leistenbrüche sind nach Reneaulme deshalb häufiger als

andere, weil an der Leiste ein abhängiger Punct ist, an welchem der Durchgang der Saamengefässe einen offenen Weg vorbereitet hat. Die schiefe Richtung erschwert zwar einigermassen das Vortreten der Eingeweide, jedoch nicht vollständig, da während der Zusammenziehung der Bauchmuskeln und bei gewissen Stellungen, die innere und äussere Oeffnung einander gegenüber gestellt werden, so dass die Eingeweide nur einen geraden Weg zu durchlaufen haben. Ausserdem ist die Spalte bei manchen Individuen ungewöhnlich weit und nachgiebig, oder durch Fettmassen, welche das Peritoneum herabziehen, erweitert. Wo die Theile so vorbereitet sind, genügen sehr geringe Pressungen, um die Eingeweide vorzutreiben.

Bei dem Schenkelbruche ist nach Reneaulme die Sache etwas anders, weil seine Scheide, obwohl dieselbe vom Peritoneum zu stammen scheint, mit laxen, sich durchkreuzenden Fasern untermischt ist, welche so fest den Gefässen anhängen, dass sie nicht von denselben getrennt werden können. Der Sack des Schenkelbruchs gleitet daher, wenn er unter der Arcade hervorgetreten ist, längs der Vene hin, ohne in deren Scheide einzutreten. Sein Bruchsack ist immer von der Lamina interna des Bauchfelles gebildet. Reneaulme schliesst seine Auseinandersetzung mit den Worten: „um es kurz zu sagen, das Bauchfell ist immer gesund und unverletzt, wenn es nicht durch besondere Ursachen malträtirt worden ist".

Die theoretische Anschauung über den Mechanismus der Bruchbildung reducirt sich also bei Reneaulme dahin, dass die Eingeweide von Seiten der Bauchmuskeln und des Diaphragma einem allseitigen Drucke und wiederholten Stössen, Impuls, ausgesetzt werden, dem sie auszuweichen suchen, dass ihre Verschieblichkeit aber dazu nicht genügen würde, wenn sich an dem Unterleibe nicht schwache Puncte fänden, da wo die Gefässe aus ihm austreten und von dem äusseren Blatte des Bauchfelles eine Scheide erhalten. Diese Stellen werden von dem Andrange, dem Drucke und der Schwere der Eingeweide nach und nach ausgedehnt, bis dieselben endlich, bald allmälig, bald plötzlich, durch lebhafte Percussion getrieben austreten, vorausgesetzt, dass sie mit festem Koth angefüllt sind und gegen jene schwachen Stellen wie feste Körper wirken können. In diesem interessanten Ver-

such, den Mechanismus der Bruchbildung zu erklären, dem ersten, welcher auf wissenschaftlichen Principien sich gründen wollte, liegen schon die Keime für Behauptungen und Controversen, welche sehr viel später und noch in der neuesten Zeit wieder aufgetaucht sind, so, dass der Bruchsack durch extraperitoneale Fettanhängsel herausgezerrt werden könne.

Reneaulme kennt schon den offenen Processus peritonealis und rechnet sein Bestehen zu den Causes antecedens der Hernien. Offenbar hat er wirklich den Peritonealfortsatz und nicht wie Viele vor ihm, wenn sie von der Scheide sprechen, die Scheide des Saamenstranges im Auge. Er lässt ihn von dem Peritoneum gebildet sein, worunter er stets das innere Blatt desselben versteht. An einer Stelle drückt er sich darüber sehr bestimmt aus, indem er diese Frage erörtert, ob Fabricius Hildanus, in seinem Briefe an Doringius, diesen offenen Peritonealfortsatz, oder die Scheide der Saamengefässe gemeint habe. Er schreibt sich die Entdeckung nicht zu, giebt vielmehr eine geschichtliche Uebersicht des zu seiner Zeit über denselben Bekannten. Blancard (Instit. chir. c. 25) habe ihn für einen leeren, schlecht geheilten Bruchsack erklärt; andere hätten ihn für eine ganz normale Bildung angenommen, was auch nicht richtig sein könne, da er bei Weitem nicht bei allen Männern gefunden werde. Swammerdam gelte für den ersten Entdecker, Schröder hat ihn abgebildet. Er selbst, Reneaulme, habe ihn oft gesehen und von Winslow, einem in solchen Dingen wohlerfahrenen Richter, ein Gleiches gehört. An der Stelle, an welcher die Saamengefässe zum Hoden gehen, finde sich bei manchen Kindern ein hohler Kanal, un conduit borgne, oder cul de sac, etwa 1 Zoll lang und wie eine Schreibfeder dick, ähnlich dem, welche manche Anatomen, Regner de Graaf, bei Hunden gefunden hatten. Nuck, der sich rühme, den Gang zuerst bei Frauen gefunden zu haben, stelle ihn bei Männern mit Unrecht in Abrede. Nach Allem betrachtet Reneaulme den Processus noch als ein Vitium conformationis, aber doch als eine Hauptursache der Häufigkeit von Hernien bei Kindern und der zuweilen beobachteten Erblichkeit der Hernien in manchen Familien (Valescus de Tharanta, durch drei Generationen).

Der Peritonealfortsatz war also zur Zeit von Reneaulme,

1720, vor Haller und Hunter, wohl bekannt, seine Entwickelung war aber noch nicht verfolgt, so dass er als ein pathologischer Zustand angesehen werden konnte.

Die Theorie von Reneaulme war auf einen sehr günstigen Boden gefallen, oder selbst wohl nur der Ausdruck der zu jener Zeit unter den Pariser Chirurgen herrschenden Ansichten, denn fast gleichzeitig erschien von Garengeot (Traité des opér. de chir. ed. 1732 und Splanchnologie) eine Theorie des Mechanismus der Bruchbildung, welche nur als eine detaillirtere Ausführung der Ideen von Reneaulme erscheint. Da die Schriften von Garengeot eine viel weitere Verbreitung fanden, als die These von Reneaulme, welche schon Arnaud als sehr selten bezeichnete, so ist jener als der eigentliche Urheber der zahlreichen Theorien des Mechanismus der Bruchbildung angesehen worden, welche von jetzt an zu Tage gefördert wurden. Garengeot erwähnt übrigens Reneaulme nicht, er folgt ihm jedoch so sehr, selbst in der Reihenfolge des Gedankens und des Ausdrucks, dass wenig Zweifel bestehen kann, dass er ihn benutzt hat. Garengeot drückt sich so aus: Die Ursachen der Hernien liegen theils in der Bewegung der Eingeweide, theils in der Schwäche der Oeffnungen, anneaux. Diese müssen jedoch, damit sie die Eingeweide können austreten lassen, vorläufig erweitert werden. Garengeot stellt den Leistenkanal aus 3 in den Muskeln hinter einander gestellten Spalten gebildet dar, die sich gegenseitig decken und schliessen, die aber bei der Zusammenziehung der Bauchdecken einander genähert und mehr direct hinter einander gestellt werden, wie vor ihm Reneaulme, Riolan und Mauchart. Ohne dass die Bruchpforten vorher erschlafft seien, entstehe auch bei der stärksten Anstrengung kein Bruch, denn der Schöpfer habe die Eingeweide nicht vagabonds et errants gemacht, dass sie nach Belieben da und dort hin geworfen werden könnten, sondern er habe ihnen nur die zur Verdauung nöthige Beweglichkeit gegeben, und die Spalten in den Bauchdecken nur gerade so geräumig hergestellt, als es zum Durchtritte der Gefässe nothwendig sei. Die Ursachen der Erschlaffung seien aber doppelt: der Austritt von Feuchtigkeit aus den Drüsen des Darmes und des Peritoneums, so wie die Muskelwirkung. Dieser Muskelmechanismus ist sehr detaillirt gegeben: die queren und schiefen Bauchmuskeln, welche sich an

der Linea alba als ihrer gemeinschaftlichen Aponeurose ansetzen, drücken die Eingeweide von allen Seiten her nach einem Mittelpuncte ganz gleichmässig zusammen, so dass der Leib durch diesen merkwürdigen Mechanismus von allen Seiten her, und an allen Puncten seines Umfanges gleichmässig zusammengepresst ist (die radiäre Muskelwirkung der Neueren, Linhart). An der weissen Linie, der gemeinschaftlichen Sehne aller dieser Muskeln, würde die Compression stärker als an anderen Stellen sein, wenn die Natur nicht die geraden Bauchmuskeln ihr zur Seite gelegt hätte wie Strebepfeiler, welche das Gewölbe stützen, und den anderen Muskeln das Gleichgewicht halten. So entsteht ein durchaus gleichmässiger Druck, dem die Eingeweide ausweichen, wenn sie irgendwo einen schwächeren Punct finden. Wenn unter der Zusammenziehung der Muskeln die Richtung des Leistenkanals geradlinig geworden ist, so leistet an ihm nur noch das Peritoneum Widerstand, welches austritt wie geknetetes Brod zwischen den Fingern der zusammengedrückten Hand. Die Gefässe des Saamenstranges und der Bauchmuskeln seien bei den Anstrengungen derselben comprimirt und wie eingeklemmt; sie liessen daher ihre Feuchtigkeit austreten, welche zur Erweichung der Theile beitrage und den Widerstand schwäche. Wenn der Andrang gering ist, so entsteht eine Bubonocele, wenn stärker, eine Hernia completa. Die aufrechte Stellung des Menschen begünstige bei ihm wesentlich die Entstehung von Hernien. Cruralbrüche entstehen nach demselben Mechanismus und noch leichter, weil die Widerstände geringer sind. — Der Ruptur des Peritoneums wird nicht mehr erwähnt, und ebensowenig die Existenz eines offenen Peritonealfortsatzes, als disponirende Ursache.

In der Monographie von Günz (Observ. anatomico-chirurg. de herniis libellus 1744) ist die Theorie von Garengeot über die Bruchbildung wiederholt und durch die anatomische Darstellung verschiedener Gefässscheiden für die einzelnen Bruchstellen erweitert. Nur die für die ischiadische Hernie bestimmte Scheide ist nicht aufgeführt. Das gleichzeitig mit Günz erschienene Buch von Z. Vogel (Abhandlung aller Arten der Brüche) ist völlig werthlos.

Die schon öfter erwähnten Inquiry upon the present state von Sharp, 1751, welche durch die zahlreichen Auflagen und

Uebersetzungen, in welchen sie erschienen sind, beweisen, welchen Anklang sie gefunden haben, suchen das, was über Chirurgie überhaupt und Hernien insbesondere zu ihrer Zeit anerkannt war, abzuschliessen. Sie sind aber in Bezug auf den vorliegenden Gegenstand hinter ihrer Zeit zurückgeblieben. Sharp leugnet die Existenz eines hohlen Peritonealfortsatzes. Man habe diese Scheiden von jeher Processus genannt, sie seien aber nur zellgewebige und mit Zellgewebe ausgefüllte Umhüllungen. Hernien, deren Inhalt mit dem Hoden in Berührung steht, vermag er daher nur durch Zerreissung des Septum zu erklären. Der eigentliche Schutz gegen Hernien liege nicht in dem Widerstande des Peritoneum, das dazu viel zu schwach sei, sondern in den äusseren Lagen desselben.

Bei den Theorien über Mechanismus der Bruchbildung, welche voranstehend mitgetheilt wurden, sind vor allem 2 Puncte in Anschlag gebracht worden: 1) dass es am Leibe schwache Stellen giebt, an welchen das Peritoneum nicht genügend gegen den oft wiederholten Andrang der Eingeweide geschützt ist, und 2) dass dieselben einem Drucke ausgesetzt sein können, dem sie nach ihrer Schlüpfrigkeit und Beweglichkeit dahin auszuweichen streben, wo sie den geringsten Widerstand finden. Sie, so wie ihre Befestigungsmittel, werden dabei als im normalen Zustande und nur passiv gedacht.

Gegen diese Theorie hat Antonio Benevoli, Professore nell' insigne spedale di Sta. Maria nuova di Firenze (Dissertazione sorra l'origine dell' ernia intestinale finora non stata avvertita. Firenze 1797) Bedenken erhoben und eine neue Theorie aufgestellt, deren wesentlicher Theil dahin geht, dass das Vorhandensein offener, schwacher Ringe nicht genüge, um die Eingeweide austreten zu lassen, dass dazu vielmehr noch ein pathologischer Zustand der Befestigungsmittel, eine Erschlaffung derselben nothwendig sei. Diese Anschauung ist die Grundlage der Theorie, welche später von Morgagni, Rost und ganz besonders von Richter vertreten worden ist, und findet in der neuesten Zeit, in der so gewichtigen Stimme von Kingdon ihre Wiederholung. Da die Abhandlung von Benevoli bei uns wohl nur in die Hände von Wenigen gekommen ist, so werde ich den Hauptinhalt derselben mit einiger Genauigkeit wiedergeben. Benevoli beginnt mit der Versicherung, welche er als uomo d'onore be-

kräftigt, dass er bei mehr als 100 Operationen und Sectionen das Bauchfell nie zerrissen gefunden habe; die Bauchringe seien auch nicht offen — hätten eher die Neigung sich zu verengen als zu öffnen. Aber selbst wenn sie offen stünden, so wäre das für sich allein noch nicht ausreichend, um die Eingeweide zu veranlassen, durch sie hindurch zur Bildung einer Hernie herauszutreten. Dieselben bewegen sich nämlich im Leibe nicht nach ihrem Belieben, a lor talento, sie sind vielmehr an bestimmte Lagen gebunden und gehindert, die übrigen Eingeweide und gewisse Gränzen zu überschreiten, was zur guten Ordnung der Dinge unerlässlich erscheine. Benevoli beruft sich in seiner Ansicht über den Zweck des Mesenteriums, die Eingeweide in einer bestimmten Lage zu erhalten, auf Verheyen, der den Zweck des Mesenteriums darin sucht, die Eingeweide in dem engen Raume des Unterleibes an bestimmte Stellen zu binden. Könnten die Eingeweide sich beliebig tief senken, so könnte das nicht ohne Nachtheil für die eigene peristaltische Bewegung und die Functionen des Uterus und des Mastdarms bleiben. Da sie diese Beweglichkeit aber nicht besitzen, so können sie auch, selbst wenn die Ringe offen stehen, nicht ohne Weiteres aus denselben austreten. Zur Unterstützung dieser Ansicht führt Benevoli einige Beobachtungen an, wie sie in der neueren Zeit zu gleichem Zwecke auch von Kingdon vorgeführt werden; so den Fall eines Hydropikers, bei welchem der Leistenring so erweitert war, dass man die Faust hätte einführen können. Der Kranke war wiederholt durch das Scrotum punctirt worden, aber obwohl das Wasser mit grosser Gewalt ausströmte, so traten doch niemals Eingeweide vor; sodann die Beobachtung eines Cavaliers, bei welchem ein Blasenbruch wochenlang reponirt blieb, ohne dass andere Eingeweide vortraten, so wie die Erfahrung, dass, wenn reine Netzbrüche reponirt werden, andere Eingeweide nicht an deren Stelle treten. Auch die Littré'schen Hernien werden zum Belege angeführt, da es Benevoli unbegreiflich findet, dass, wenn das Offenstehen des Ringes allein zur Bruchbildung ausreichte, nur der verlängerte Appendix, und nicht auch die mit ihm zusammenhängenden Eingeweide vortreten sollten. Wenn aber der Grund des Vortretens nicht in den Ringen liegt, so schliesst Benevoli, so

muss er in einem abnormen Zustande der Eingeweide gesucht werden.

So lange das Mesenterium seinen normalen Ton und seine natürliche Position hat, vermögen die Eingeweide sich nicht den Ringen zu nähern, um dieselben auszudehnen. Alle Bänder lassen sich aber sehr leicht strecken, so auch das Mesenterium, bis die Eingeweide auf den Ringen aufliegen und dieselben auszudehnen anfangen. Beispiele von Ortsveränderungen der Milz (Ruysch), des Uterus, des Rectum, dienen als Beispiele für die Möglichkeit der Verlängerung der Verbindungen. Wenn solche Dehnungen schon an den kurzen Bändern jener Organe möglich sind, wie viel mehr an dem Mesenterium, welches beständig von Lymphe durchfeuchtet ist, und bei 100 Gelegenheiten erschüttert wird. Sala, Garengeot und Benevoli selbst fanden das Mesenterium bis in das Scrotum herabgetreten, während es in seinem normalen Zustande von den Eingeweiden bedeckt ist. Das erschlaffte Mesenterium lässt die Eingeweide über irgend einem der Ringe lasten, den sie durch ihre Schwere, oder die beständige Percussion auszudehnen anfangen, bis sie einen Bruch bilden, dessen Grösse mit der Verlängerung des Mesenterium im Verhältnisse steht und dessen Ursachen also eine nahe Verwandtschaft mit den Vorfällen des Uterus und des Rectum haben. — Die meisten Hernien beginnen mit einer kleinen Geschwulst, aber sie wachsen nicht bei Allen mit gleicher Schnelligkeit und zu gleicher Grösse, bei Manchen bleiben sie stets als Bubonocelen stehen, bei Anderen senken sie sich rasch bis in das Scrotum. Die Ursache dieser Verschiedenheit kann nicht in den Ringen liegen, wie Benevoli annimmt, wenn dieselben sich einmal zum Durchgange der Eingeweide geöffnet haben, sondern nur in der Verschiedenheit der Erschlaffung und Verlängerung des Mesenteriums, eben so wie der Grad der Vorfälle anderer Eingeweide von dem Maasse abhängig ist, in welchem die Bänder derselben erschlafft sind. Hernien des Foramen ovale und der Scheide seien nicht möglich, wenn nicht zuvor eine Verlängerung des Mesenteriums stattgefunden hat, so dass die Eingeweide zu diesen entfernten Puncten gelangen können.

Die Erfahrung, dass bei Kindern Hernien so viel leichter als bei völlig Erwachsenen dauernd geheilt werden, erklärt Bene-

voli damit, dass bei ihnen das Uebermaas der Länge des Mesenteriums durch die Zunahme der Körpergrösse ausgeglichen werde. Später falle dieses Hülfsmittel weg.

Ein Gleiches, wie von den Gedärmen, lasse sich von dem Netze sagen, dessen Fähigkeit sich zu verlängern wohl bekannt sei. Es trete wegen seiner Masse und Schlüpfrigkeit vielleicht noch leichter als jene vor.

Die radicale Heilung der Hernien hängt nach Benevoli nicht sowohl davon ab, dass die Ringe geschlossen werden, als dass dem verlängerten Mesenterium, oder dem Omentum die verlorene Spannkraft wieder gegeben wird, was gelingen kann, wenn man sie dauernd unterstützt und zurückhält. Die Differenz der Anschauung, wo der wesentliche Punct für die radicale Heilung der Hernien zu suchen sei, ob in einer soliden Verschliessung der Pforten, oder in der dauernden Reposition der Eingeweide, dauert bekanntlich noch fort. Die Verfechter der Radicalheilung behaupten natürlich das Erstere. Einiges hierüber später.

Benevoli war übrigens nicht der Erste, welcher die Verlängerung des Mesenteriums bei Brüchen beobachtete und als eine der Bedingungen zur Entstehung derselben hinstellte. Schon 1730 wurde von Rost (Acta natur. cur. T. 2, obs. 178, hepar scirrhosum osseis concrementis et calculis refert in viro, qui ascite et hernia laboravit) dasselbe behauptet. Er setzt voraus, dass eine Verlängerung des Mesenteriums Bedingung der Entstehung der Hernien sei, weil sonst die gut befestigten Eingeweide nicht so weit von ihrer Stelle, als es in seiner Beobachtung geschehen war, sich entfernen könnten. Daher empfänden Personen, bei welchen Brüche im Entstehen begriffen, ein schmerzhaftes Ziehen an den Lenden, da, wo die Wurzel des Mesenteriums sich ansetzt. — Aehnliche Ansichten sind, gleichfalls vor Benevoli von Wharton (Adenographia c. XI.) und Brendel (Observationes, obs. 14, 3) ausgesprochen worden. — Morgagni (Lib. 3, Epist. 43, Art. 13, De sedibus et c. m.) referirt die Ansichten von Rost und Benevoli, denen er sich im Ganzen anschliesst, er meint jedoch, dass die ungemeine Verlängerung des Mesenteriums nicht nothwendiger Weise allein vor der Entstehung des Bruches stattgefunden haben müsse, sondern zum Theil auch erst nachdem derselbe entstanden, erfolgt sein könne.

Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts hatten sich also hauptsächlich zwei Theorien über die Entstehung der Hernien ausgebildet, von welchen die ältere, von Reneaulme und Garengeot, Alles in die Wirkung mechanischer Kräfte, den Druck der Bauchpresse und der Schwere der Eingeweide verlegte, diese aber nur eine ganz passive Rolle spielen liess, während bei der zweiten von Rost, Benevoli, Morgagni, ein pathologischer Zustand, Verlängerung, Erschlaffung und Verschiebung des Mesenterium und der Peritonealbänder als Bedingung vorausgesetzt wird. Man könnte die erstere Theorie die mechanische, die zweite die pathologische nennen. Beide finden bei den Hauptvertretern der Herniologie, deren classische Werke uns heute noch Muster und Führer sind, bei Richter und Scarpa und deren Schülern ihre Vertheidiger.

Richter (Abhandlung von den Brüchen, 1777—1779, 2. Aufl. 1785) sieht in der Verlängerung und Erschlaffung der Mesenterien nicht, wie Benevoli, den er jedoch nicht citirt, die alleinige, oder hauptsächliche Bedingung der Entstehung der Brüche, aber doch eine sehr wesentliche Mitursache. Er sagt: Die Eingeweide und die Bauchmuskeln seien in beständiger Gegenwirkung; die ersteren, da sie mit elastischer Luft gefüllt sind, suchten sich beständig auszudehnen und die Bauchhöhle zu erweitern, die Bauchmuskeln dagegen strebten ununterbrochen dieselben einzuengen. Diese beiden Kräfte spielen mit einander und sollen sich im Gleichgewichte halten. Dasselbe kann jedoch gestört werden, so dass die widerstehende Kraft der Bauchwandungen entweder in ihrem ganzen Umfange, wie bei Wassersuchten und Schwangerschaften, oder an einzelnen Stellen, an welchen das Bauchfell zu einem Sacke ausgedehnt wird, nachgiebt. Die Ausdehnung erfolgt aber entweder, weil an irgend einer Stelle die widerstehende Kraft geschwächt ist, oder weil die Eingeweide gegen irgend einen Punct, dessen Widerstand unverändert blieb, mit besonderer Kraft andrängen. Wenn die schwächenden Ursachen allgemein und nicht in einem besonderen Punct concentrirt sind, so entstehen Brüche gewöhnlich an einer der drei Stellen, an welchen die Bauchdecken ohnedem schon schwächer sind, am Nabel, der Leiste, oder dem Schenkelkanale. Schwäche ist die hauptsächlichste disponirende Ursache, wo diese fehlt, bilden auch die stärksten Gewalten keine

Brüche, wenn sie aber sehr ausgebildet ist, sieht man Hernien entstehen, denen jede äussere Veranlassung fehlt, besonders bei alten Personen, welche mager geworden sind. Unter solchen Verhältnissen entwickeln sich Brüche ganz allmälig in langer Zeit, unter Drücken und Spannen in der Bauchgegend. — Die zu Brüchen disponirende Schwäche ist aber nach Richter wahrscheinlich doppelter Art. Sie liegt theils in einer widernatürlichen Schlaffheit des Bauchfelles, an den Stellen, an welchen es nicht von den Bauchmuskeln unterstützt ist, theils in einer Erschlaffung und widernatürlichen Ausdehnung des Gekröses und aller der Theile, welche die Eingeweide im Bauche an ihrer Stelle befestigen. Solche Zustände sind offenbar zuweilen erblich.

Die zweite Reihe der Ursachen wirkt durch Vermehrung des Druckes der Eingeweide gegen die Bauchdecken. Sie bringen das Bauchfell, da wo dasselbe von den Muskeln unterstützt ist, nie zum Weichen, und nur wo diese fehlen. Unter den einzelnen Veranlassungen, welche nun aufgezählt werden, erscheint auch Ueberladung mit Fett, theils wegen der vermehrten Schwere des Netzes, theils wegen der grösseren Beweglichkeit des Peritonaeums, wenn das subperiotoneale Bindegewebe reichlich mit Fett durchsetzt ist.

Die vorstehende Theorie über den Mechanismus der Bruchbildung hat, selbst bei uns in Deutschland, nicht die allgemeine Anerkennung gefunden, welche man nach dem grossen Ansehen, in welchem Richter stand, hätte erwarten sollen. Unstreitig hat der Einfluss der Arbeiten von Antonio Scarpa (Sull' ernie, Milano 1809), denen auch in der That ein bei Weitem grösserer wissenschaftlicher Werth und grössere Selbstständigkeit zusteht, und welche die entgegengesetzte, mechanische Theorie vertheidigten und die Erschlaffung des Mesenteriums anfechten, die Ansicht Richter's um so mehr verdrängen müssen, als auch die übrigen grossen Autoritäten der Herniologie jener Zeit, A. Cooper, Lawrence, S. Cooper, sich ihnen in dieser Beziehung anschlossen. Erst ganz neuerdings hat John A. Kingdon, der langjährige Surgeon der City of London Truss Society for relieving the poor throughout the kingdom, ein Specialarzt also, dem die grösste Gelegenheit um Erfahrungen zu gewinnen zu Gebote stand, jene Ansicht über den prädisponirenden Einfluss

pathologischer Zustände der Gedärme und ihrer Befestigungen, wieder aufgenommen und durch neue Gründe unterstützt. Da sich seine Ansichten ganz an die von Richter und Benevoli anreihen, so unterbreche ich die bisher eingehaltene chronologische Ordnung, um die Darstellung derselben, deren Bedeutung nach ihrem Urheber von selbst einleuchtet, hier anzureihen. Sie finden sich in den Medico-chir. Transactions 1864, on the causes of hernia; auch separat abgedruckt und des Beleges halber sind zu vergleichen die Reports of the London Truss Soc. — Kingdon vertheidigt den Satz, dass Hernien das Product einer Krankheit und nicht eines Zufalles seien, hernia is a disease and not an accident, a pathological condition and not merely a mechanical lesion.

Dass Brüche, congenitale etwa ausgenommen, durch äussere Gewalt getrieben, plötzlich zu beträchtlicher Grösse vortreten, sei ausserordentlich selten und noch seltener klar bewiesen. Von 700 Kranken, welche deshalb befragt worden waren, gaben nur 48 eine bestimmte Ursache an, und von diesen sei zu glauben, dass dieselbe oft eher die Gelegenheit zur Entdeckung, als zur Entstehung des Bruches gegeben habe. Viele Brüche entstehen in der Nacht, bleiben dem Kranken unbekannt und werden erst von den Aerzten entdeckt. Wenn aber einmal die Bedingungen zur Entstehung eines Bruches vorhanden sind, so bringt Muskelanstrengung, darüber kann kein Zweifel bestehen, das Vortreten der Eingeweide zu Stande. Die Eingeweide müssen aber in den Griff, the grasp, der treibenden Gewalt kommen können, was nicht möglich ist, so lange das Peritoneum sich überall in seinem vollkommen normalen Zustande befindet. Wäre es anders, so würden die Eingeweide aus jedem offenen Peritonealfortsatze austreten. Die bekannten Erfahrungen und eine Beobachtung von Stanley, welcher nach der Exstirpation eines krebsigen Hodens den Peritonealfortsatz weit offen fand, ohne dass ein Bruch in ihn eintrat, werden als Belege angeführt. Der Nuck'sche Kanal, bemerkt Kingdon, sei so häufig offen als der Peritonealfortsatz, ohne dass bei dem Weibe eben so häufig als bei dem Manne Brüche entstehen. Verschluss oder Offenstehen bilden also nicht das einzige bei der Bruchbildung zu beachtende Moment und vor Scarpa habe man auch allgemein die disponirende Ursache

in der Länge des Mesenteriums gesucht. — Bei Personen, welche eine sehr ausgebildete Disposition zu Brüchen besitzen, findet man eine eigenthümliche Gestaltung des Unterleibes; der Oberbauch, oberhalb des Nabels, ist leer und eingezogen, die untere Hälfte aber voll und hängend. Die Behauptung von Scarpa (und Malgaigne), das Mesenterium sei immer lang genug, um die Eingeweide austreten zu lassen, sei nur halb wahr. Nur ihre unteren Windungen und der dem Ansatze des Mesenteriums entgegengesetzte Theil derselben, liegen, wenn die Blase leer ist, in der Iliacalgegend, der bei Weitem grössere Theil aber hoch oben, von wo ihn keine Gewalt entfernen kann. Sie liegen hier, umschlossen von den dicken Gedärmen und angehängt an den Lumbaltheil der Wirbelsäule, der bei jeder Bewegung den ruhenden Punct des Unterleibes bildet. Ihre Masse bedingt die Wölbung des Bauches und bestimmt die Direction der Kraft der Bauchwände. So lange diese Kraft parallel mit den Radien des Mesenteriums geht, (die radiale Wirkung der Bauchmuskeln von Garengeot) kann die Lage der Eingeweide aus dieser Ursache keine Aenderung erleiden. Jeder Druck, der sie erreichen soll, muss erst durch die mit Luft gefüllten dicken Gedärme in den Magen gehen. Die Schwierigkeit, die Verlagerung der Eingeweide zu erklären, verschwindet aber, wenn man mit Richter annimmt, dass das Mesenterium verlängert und das Bauchfell erschlafft ist.

Wenn aber die Eingeweide tiefer herabhängen, so ändern sich die Contouren der Bauchdecken und der Focus der Kraftwirkung, die langen Fasern des Transversus liegen dann über denselben und drängen das Mesenterium tiefer und tiefer herab. Das Gewicht der Gedärme fällt dann auf die Inguinal- und Cruralgegend und jede Bewegung des Körpers verstärkt nun den Druck auf die Gedärme, welche nicht mehr dem ruhenden Puncte gegenüber aufgehängt sind, so dass jetzt irgend eine kleine Anstrengung den letzten Anstoss zur Entsehung eines Bruches zu geben vermag. — Die Schwäche und Weite der Bauchpforten bestimmt nach Kingdon nicht die Entstehung eines Bruches überhaupt, sondern nur die besonderen Species derselben. Der Zustand des Peritonaeum sei für die Entstehung von Hernien wichtiger, als der der fibrösen Fasern der Pforten. Trotz der verschiedenen Weite der Pforte, sei der Inguinalbruch bei Frauen (in gewissem Alter)

eben so häufig als bei Männern und als die Cruralbrüche, welche bei ihnen, erst nachdem sie geboren und nachdem das Peritoneum verschieblicher geworden ist, häufiger zu werden anfingen. Mangelhafte Zustände des Peritoneum seien überhaupt nicht selten und auf ihnen beruhe die erbliche Disposition. Zur Unterstützung seiner Ansicht weist Kingdon noch auf die Verschiebung des Peritoneum und auf die Fälle hin, in welchen rasch hinter einander mehre Brüche bei derselben Person entstehen, und bemerkt, dass fette Menschen eben so häufig bruchkrank werden, wenn sie noch fett sind, als wenn sie rasch abmagern. Der rasche Verlust des Fettes lässt die Mesenterien tiefer herabhängen und macht Hängebäuche.

Die nächste Ursache der Hernien ist also eine mechanische, die vorbereitende eine pathologische.

Eine dritte Richtung, jüngeren Datums, welche jedoch die Anschauungen einer so gewichtigen Autorität wie Kingdon über den Mechanismus der Bruchbildung noch nicht benutzen konnte, und welche den Schwerpunct hauptsächlich in der Schwächung des Widerstandes der Bedeckungen sucht, ist zunächst von Pelletan und Jules Cloquet angeregt und verfolgt worden. Ihr sind viele der jüngsten Autoren gefolgt, ohne immer die Quelle zu nennen, aus welcher sie direct oder indirect geschöpft haben. Ich kehre jedoch zu der chronologischen Reihenfolge meiner Darstellung zurück.

Ueber Antonio Scarpa (Sull' ernie. Pavia 1821) kann ich mich, so gross die Bedeutung desselben für die Herniologie sonst auch ist, hier sehr kurz fassen. Sicherlich ist es seinem Einflusse zuzuschreiben, dass die Theorie von Benevoli, Richter zu keiner Geltung gelangen konnte. Nach Scarpa sind die Mesenterien und die Bauchfellfalten nicht sowohl zur Befestigung, als zur Ernährung der Eingeweide bestimmt. In ihrer Lage erhalten sie sich durch ihren gegenseitigen Druck und den Gegendruck der Bauchdecken. Die Leber und die Milz würden in ihrer Lage durch ihre schwachen Bänder nicht erhalten werden können, wenn sie nicht durch den Gegendruck der übrigen Eingeweide unterstützt würden. Scarpa bekämpft entschieden die Ansicht von Benevoli, dass eine vorläufige Verlängerung der Mesenterien zur Entstehung einer Hernie nothwendig sei. Es sei selbstverständlich,

dass ein Eingeweide seine Lage nur so weit verändern könne, als die Länge des Mesenteriums es gestattet. Daraus folge aber noch nicht, dass eine Verlängerung desselben schon vor der Entstehung der Hernie vorhanden gewesen sein müsse; sie könne vielmehr sich mit dem Bruch ausgebildet haben. Die Ursache der Brüche liege in Aufhebung des Gleichgewichts zwischen Druck und Gegendruck; würde dasselbe nie zerstört, so gäbe es keine Brüche. An dem Leibe gebe es einige schwache Puncte, deren mangelhafte Widerstandsfähigkeit durch zarte Constitution oder erworbene Schwäche noch vermindert werden könne. Wird nun der Andrang der Eingeweide verstärkt, oder der Widerstand geschwächt, so folge nothwendiger Weise aus den Gesetzen der Mechanik, dass die gesammte Kraft der Bauchmuskeln, des Levator ani und des Zwerchfells sich an den schwächeren, weniger Widerstand leistenden Puncten des Unterleibes concentrire. Die nächstliegenden, oder die beweglichsten Eingeweide werden gegen diesen Punct hingepresst; wenn es eine Darmwindung ist, so werden die pressenden Muskeln gleichzeitig mit der Verlagerung derselben auch deren Mesenterium in dem Verhältnisse verlängern, als der Darm weiter aus dem Leibe vortritt. Bei angeborenen Brüchen, deren Sack schon vorgebildet ist, nimmt der Darm das Mesenterium sogleich mit, bei den erworbenen geschieht das Vortreten Anfangs sehr langsam, bis der Darm vor den äusseren Ring getreten ist, worauf die Vergrösserung rasch vorschreitet. Um weiter zu zeigen, wie gross die Neigung der Eingeweide sei, sich dahin pressen zu lassen, wo ihnen der geringste Widerstand entgegen steht, werden, ausser den congenitalen Brüchen, dem Impulse, den man beim Husten u. s. w. fühlt, namentlich die Beobachtungen angeführt, in welchen Eingeweide in Brüchen, weit von ihrer natürlichen Lagerungsstelle, das Coecum in Nabelbrüchen oder in Leistenbrüchen der rechten Seite, gefunden worden sind.

Scarpa betrachtet die seichte Grube, welche am Eingange des Leistenringes liegt und durch einen Zug am Saamenstrange vertieft werden kann, schon als den Anfang eines Bruchsackes. Boyer, dessen weit verbreiteter Traité des maladies chirurgicales 1814–1826 von dem grössten Einfluss war, schliesst sich Scarpa vollkommen an.

A. Cooper (On hernia) wiederholt, ohne eine eigene Ansicht

auszusprechen, die bisher angeführten Theorien, und fügt nur einige bemerkenswerthe Erfahrungen hinzu, so, dass die Körper sehr alter Personen, besonders wenn dieselben bei schlechter Nahrung hart gearbeitet hätten, selten ohne eine Spur von Hernien getroffen würden, dass viele Brüche unmittelbar nach einer schweren, fieberhaften Krankheit entständen, wenn die Reconvalescenten zu ihrer gewöhnten Arbeit zurückkehrten u. s. w.

Auch die übrigen neueren englischen Special-Schriftsteller über Hernien, Lawrence (On ruptures, erste Auflage 1838) Teale, Kirby, Wood, enthalten über den Mechanismus der Hernien nur wenig. Lawrence konnte die Ansicht, deren Urheber Jules Cloquet ist, dass das Peritoneum bei der Bildung vieler Bruchsäcke nicht von innen herausgedrängt, sondern von aussen hervorgezogen würde, etwa durch ein Lipom, schon benutzen, und, bei der weiten Verbreitung seines, auch in's Deutsche übersetzten Werkes, dieselbe zur allgemeinen Kenntniss bringen. — Von Kirby (Lectures on hernia, London med. and surgic. Journal) rührt eine andere Bemerkung her, welche ebenfalls später oft wiederkehrt, ohne dass die Quelle genannt wird. Er findet zwar die Annahme einer Erschlaffung des Peritoneums zur Bildung ganz kleiner Bruchsäcke, von Gruben, welche durch den Fingerdruck vertieft werden können, für genügend, nicht aber für die sehr grossen, dicken Säcke, da die ausgebreitete Peritonealfläche derselben oft das Fünffache des früher eingenommenen Raumes übersteigt. Einfache Dehnung und Verschiebung reicht also zur Erklärung solcher enormen Säcke nicht aus, man muss vielmehr annehmen, dass das Peritoneum über seine natürlichen Grenzen hinaus gewachsen sei.

Der jüngste der englischen Special-Schriftsteller über Hernien, Wood (On ruptures, inguinal, crural and umbilical, London 1863) ist natürlich ein Anhänger der Theorie, welche das Wesentliche der Bruchbildung in einer Schwäche der Bauchwandungen und Bruchpforten sucht, da die Tendenz seiner Schrift dahin geht, seine Methode der Radicaloperation durch Reposition des Bruchsackes und solide Verschliessung der ganzen Länge des Bruchkanales, zu rechtfertigen. Er schliesst sich im Wesentlichen ganz an Scarpa an und fügt nur einige neue Bemerkungen zu, deren Richtigkeit zum Theil bezweifelt werden kann. Er erinnert daran,

dass die meisten dünnen Gedärme nach links liegen, dass das Mesenterium nach dieser Seite hin länger ist, dass also Hernien auf dieser Seite häufiger sein sollten als rechts und doch sei das Umgekehrte der Fall. Die Stelle, an welcher das Mesenterium sich an der Wirbelsäule ansetzt, zeige ausserordentlich viele individuelle Verschiedenheiten und liege häufig 1—2 Wirbel tiefer als gewöhnlich, ohne dass es einen Einfluss auf die Häufigkeit der Hernien auszuüben scheine. Sehr häufig werden muldenförmige Gruben ohne scharfe Ränder an der inneren Oberfläche des Bauchfelles angetroffen, ohne dass dieselben sich zu Bruchsäcken erweitern, wenn ihnen nicht eine schwache Stelle an der Bauchwand entspricht, in welche sie von den Eingeweiden hinein gepresst werden. Wenn aber an einer solchen Stelle einmal die Pforte erweitert ist, so hilft es nichts, wenn der Bruchsack, welcher aus ihr herausgetreten nur einfach abgeschnürt wird, indem immer wieder neue Theile des Peritoneum vorgeschoben werden. In der Nähe des Leistenringes besitzt das Peritoneum, auch im normalen Zustande, eine sehr grosse Beweglichkeit, welche es in den Stand setzt, der Bewegung der Blase zu folgen. Hier also besteht auch schon im normalen Zustande die Laxität des Bauchfelles, welche zur Bildung einer Hernie gefordert wird.

Die Untersuchungen von Jules Cloquet (Recherches anatomiques sur les hernies de l'abdomen 1817, und sur l'anatomie et les causes des hernies 1819) zeichnen sich durch Selbstständigkeit und Gründlichkeit aus; sie versuchen auf anatomischem und experimentellem Wege eine sicherere Grundlage über den Mechanismus der Bruchbildung zu schaffen, als sie bisher, allein durch klinische, oft ziemlich vage Erfahrungen, zu erlangen war. Sie stützen sich, wie der Verfasser angiebt, auf mehr als 500 Beobachtungen, zahlreiche (600) Zeichnungen und 200 anatomische Präparate. Wir verdanken ihnen mehre neue Gesichtspuncte, welche von verschiedenen neueren Bearbeitern der Herniologie reproducirt worden sind.

Jules Cloquet beginnt damit, die grossen individuellen Verschiedenheiten hervorzuheben, welche in der Anordnung des Peritoneums, seiner Stärke, seiner Verschieblichkeit im Ganzen und an einzelnen Stellen desselben Subjects, in der Stärke der Bänder und Falten, bestehen. Er kennt in der Inguinalgegend

2 Gruben, welche durch die, von der obliterirten Nabelarterie unterstützte Falte, von einander geschieden werden. Die innere ist die kleinere, die äussere, durch welche der Saamenstrang in den Leistenkanal tritt, die grössere, die dritte Hesselbach'sche Grube unterscheidet er noch nicht. In der Breite und Tiefe dieser Gruben weist er zahlreiche individuelle Verschiedenheiten nach. Die äussere hat er oft so geräumig gefunden, dass sie mehrere Darmschlingen in sich aufnehmen konnte. Bei mageren Personen springen die Ränder derselben als starke Falten vor, bei fetten sind sie oft kaum bemerklich. Sehr ungleich sind ferner die Transparenz, die Elasticität und Verschieblichkeit des Peritoneum und das Maass der Unterstützung, welche dasselbe an verschiedenen Stellen von dem subperitonealen Zellgewebe findet. In dem oberen Theile der Linea alba und am Nabel, ist es zwar sehr dünn, aber sehr wenig verschieblich; an dem unteren Theile derselben, und über den geraden Bauchmuskeln, ist die Verschieblichkeit desselben sehr gross. In das lockere Zellgewebe an dieser Stelle tritt die Blase, wenn sie stark gefüllt ist; hier findet sich auch häufig eine reichliche Fettablagerung in dem subperitonealen Bindegewebe, bald gleichmässig ausgebreitet, bald in Brocken zu Fettbrüchen vereinigt, durch welche die Verschieblichkeit an dieser Stelle sehr vermehrt wird. Unter gewissen Umständen, wenn dieses Bindegewebe einer allmäligen, steigenden Zerrung eine längere Zeit hindurch ausgesetzt wird, gleitet es über den Theilen, welche es bedeckt, weg, ändert vollkommen seine Beziehung zu demselben, ohne dass das intermediäre Zellgewebe im geringsten zerrissen wird. Das Peritoneum erfährt dabei eine vollkommene Ortsveränderung; die Areolen des Bindegewebes strecken sich, die Fasern desselben legen sich dichter an einander, und verwandeln sich in eine zellgewebige Membran, welche dem Peritoneum aufliegt. Mit der Zeit verwachsen diese Lamellen unter einander und verwandeln sich in fibro-cellulöse Membranen, wie dieselben so häufig bei Brüchen beobachtet werden. Wenn man des Experimentes halber eine Strecke des Peritoneum in der Inguinalgegend abpräparirt und vorsichtig an derselben zieht, so kann man die oben geschilderte Streckung und Verschiebung des subserösen Zellgewebes deutlich sehen, und lässt der Zug nach, so weicht das Peritoneum in seine frühere Lage zu-

rück, wenn es nicht allzulange und allzustark gestreckt worden war.

Aehnlich wie das Peritoneum verhalte sich das Mesenterium und die übrigen Falten des Bauchfelles; sie lassen sich verschieben und bilden Falten, welche eine Bindegewebslage, die sie nach sich gezogen haben, zwischen sich einschliessen. So wie die Verschieblichkeit, so ist auch die Fähigkeit des Peritoneum, sich ausdehnen zu lassen, bei einzelnen Individuen und an einzelnen Stellen sehr verschieden. Diese Verschiedenheit hängt hauptsächlich von der Unterstützung ab, welche es von den subserösen Lagen der Aponeurose erhält. Wenn das Peritoneum sehr beträchtlich gestreckt wird, so entstehen in ihm kleine Einrisse, éraillements, welche später zu dichteren streifen, Stygma, verwachsen. J. Cloquet schliesst diese Auseinandersetzung mit den Worten: „die Hindernisse, welche die Eingeweide bei ihren déplacements finden, hängen von der Verschiedenheit ab, welche das Peritoneum in seiner Dicke, seiner Stärke, seiner Elasticität und seinen Befestigungen darbietet, so wie von der Art, in der es von den Bauchwandungen unterstützt wird.“ Aus den Thesen, welche J. Cloquet seiner Abhandlung (Recherches anatomiques, p. 21—26) anhängt, hebe ich folgende Sätze hervor: Die Ursachen der Brüche wirken entweder, indem sie die Eingeweide von innen nach aussen, gegen die Oeffnungen in den Bauchwandungen treiben, oder durch einen Zug de dehors en dedans, oder in beiden Richtungen zugleich. So wirkt der Hoden, wenn er verwachsen ist, bei seinem Descensus, und ein Eingeweide hinter sich herzieht. Fettbrocken (vesicules adipeux) können ebenso durch den Gefässstiel, der sie trägt, das Bauchfell durch die natürlichen Oeffnungen in den Muskeln zerren und einen Sack bilden, in welchen sich zuweilen Eingeweide einlagern. Tab. IX, f. 1, l. c. wird ein Fett-Cruralbruch abgebildet, von der Grösse eines Eies, der von einer feinen Membran überzogen war und dessen Stiel genau so wie der Hals eines Bruchsackes in dem Schenkelkanal lag. Das Peritoneum war durch diesen Stiel zu einem conischen, leeren Sack ausgezogen, welcher eine Fingerspitze in sich aufzunehmen vermochte. Andere Beobachtungen und Hinweisungen auf die Hernien der Blase und des Coecums, werden zugefügt. Diese Figur ist in der anatomischen Chirurgie von Roser copirt, durch

eine kleine Ungenauigkeit aber auch Figur 6 derselben Tafel als Beleg für die Bildung eines Bruchsackes durch extraperitoneales Lipom zugefügt. Dieselbe stellt aber, nach J. Cloquet, keinen Fettbruch, sondern einen herzförmig getheilten leeren Bruchsack ohne alle Beziehung zu Fettanhängen dar.

Die Erklärung über die Entstehung der Hernien, wobei angenommen wird, dass die Bildung des Bruchsackes das Primäre sei und dass das Peritoneum dabei durch eine von aussen her wirkende Gewalt herausgezerrt werde, welche neuere Herniologen, als eine ihnen eigenthümliche Auffassung und neue Entdeckung so vielfach betont haben, ist schon von Scarpa, in Bezug auf die Hernien der Linea alba, und besonders von Velpeau (Dictionaire en 30 Volumes I, p. 209) auch für die Hernien der Crural- und Inguinalgegend aufgestellt und in Frankreich ganz allgemein angenommen worden.

Dass das Peritoneum von einem Fettbruche zu einem Bruchsacke vorgezerrt werden könne, ist übrigens lange vor Cloquet, von Pelletan (Clinique chirurgicale III, 33) bemerkt worden. Seine Beobachtungen stammen aus den Jahren 1780 und 1781. Er vergleicht den Vorgang mit dem Descensus testiculi, Fettbrocken aus der Blasen- und Cruralgegend, vom Saamenstrang drängen sich in das Peritoneum, faisant bosse d'arrière en avant und bilden eine Geschwulst, welche ringsum von einem Peritonealsacke umschlossen ist, und denselben, umgeben von etwas Bruchwasser, mehr oder weniger vollständig ausfüllt. Wird diese Geschwulst nun durch einen Bruchring vorgetrieben, so zieht sie das Peritoneum zu einem leeren Sacke hinter sich her, gleich wie der Hoden den Peritonealfortsatz. Mehre Beobachtungen werden angeführt. Man sieht, dass hier von einem Vorzerren des Peritoneums durch den Gefässstiel eines absolut extraperitonealen Lipoms noch nicht die Rede ist und dass es sich vielmehr um eigentliche Fettbrüche handelt, welche in den Bruchsack vorgetreten sind und mit diesem zugleich vorgetrieben werden.

Malgaigne (Revue médico-chirurgicale de Paris Vol. VI, 1849; Mémoire sur les causes et le développement des hernies crurales. Journ. de chirurg. 1849; Klinische Vorlesungen über Hernien, übersetzt von Lietzau, 1842), dessen Verdienste um die Herniologie, namentlich um die Anregung des geschichtlichen

Studiums, trotz mancher Ungenauigkeiten, welche mit unter laufen, wohlbekannt und verdientermassen anerkannt sind, hat seine Aufmerksamkeit mehr der kritischen Sichtung des statistischen Materials über die vorbereitenden und directen Ursachen der Brüche, als der Entwickelung des Mechanismus derselben zugewendet. Er schliesst sich hierin im Wesentlichen der Ansicht von Scarpa (der nach ihm ein Vorgänger von Richter ist), und A. Cooper an. Aus der detaillirten Ausführung ist nur hervorzuheben, dass Malgaigne für alle Brüche, die congenitalen ausgenommen, annimmt, dass die erste Verschiebung des Peritoneums zur Bildung des Bruchsackes sehr allmälig und kaum bemerklich für den Kranken vor sich gehe. Vorerst bilde sich nur eine grubenförmige, oder halbkugelige Vertiefung, welche noch nicht die Kraft hat, sich zwischen die Gewebe hineinzuschieben, wie später, wenn sie eine conische Gestalt angenommen. Diese muldenförmigen Vertiefungen, hernies en pointe, bilden vielleicht noch keinen sichtbaren Vorsprung, sie haben die äussere Bruchpforte noch nicht überwunden und werden von den Kranken selten wahrgenommen, lassen sich aber schon an dem Impuls erkennen, welchen sie der Fingerspitze beim Husten u. s. w. mittheilen. Solche kleinen Brüche können, wenn sie einmal das Bauchfell bis zu einem gewissen Grade verschoben haben, unter irgend einer Anstrengung, ganz plötzlich, mit Geräusch und Schmerz, sich beträchtlich vergrössern und aus den äusseren Pforten zu einer sehr sichtbaren Geschwulst vortreten. Diese plötzliche Vergrösserung wird dann von den Kranken und ihren Aerzten, irrthümlich, oft als der Moment bezeichnet, in welchem der Bruch zuerst entstanden, oder auch sich sogleich eingeklemmt habe.

Malgaigne will der Erste gewesen sein, welcher auf die jetzt allgemein anerkannte Erfahrung aufmerksam gemacht hat, dass, wenn ein Mensch einmal mit einer Hernie behaftet wurde, derselbe in Gefahr stehe, binnen Kurzem eine zweite und dritte zu bekommen. Diese Erfahrung weist natürlich auf eine steigende Ausbildung der disponirenden Momente hin. Diese „hernies secondaires" sind bei dem Manne in der Leiste häufiger, als bei Frauen und in der Schenkelbeuge. Unter 274 Männern, welche Malgaigne in dieser Beziehung untersuchte, hatten zur Zeit schon 144, also die grössere Hälfte, secundäre Brüche.



Malgaigne hat sich selbst als den Urheber der Ansicht angegeben, dass ein Bruchsack sich nicht plötzlich zu irgend einer beträchtlichen Grösse entwickele, dass das Bauchfell sich nur langsam und allmälig verschieben lasse, dass daher ein erworbener Bruch nicht wohl unmittelbar mit seiner Entstehung eingeklemmt werden könne. Diese Ansicht ist jedoch, lange vor Malgaigne, wenn auch angenommen werden darf, dass derselbe keine Kenntniss davon erhielt, von Hesselbach in allen ihren Theilen ausgesprochen worden (Lehre von den Eingeweidebrüchen 1839). Er sagt S. 114: Betrachtet man den Weg, den ein Leistenbruch zu durchlaufen hat, so sieht man, dass er sich nur langsam entwickeln kann. Wenn der Peritonealfortsatz vollkommen zurückgebildet ist, so geht das Peritoneum ganz glatt über den inneren Leistenring weg und Eingeweide werden eher über diese Stelle weggleiten, als in sie eindringen. Sollen Eingeweide hier eindringen, so müssen die Gelegenheitsursachen oft wirken, um allmälig eine Erweiterung vorzubereiten und es gehört daher eine gewisse Zeit dazu, um die hintere Leiste zur Entstehung eines Bruches vorzubereiten. Die Eingeweide haben dann den Kanal, der nicht hohl ist, allmälig auszudehnen. Dieser 1½ Zoll lange Weg kann natürlich nicht auf einmal, sondern nur langsam zurückgelegt werden. Viele Brüche können alle diese Hindernisse nicht überwinden und bleiben imperfect. Solche langsam entstehenden Brüche verursachen den Kranken auch keine, oder nur ganz unbedeutende Empfindungen. Nur congenitale Brüche entwickeln sich rasch. Seltsamerweise fügt Hesselbach, der genaue Anatom, hinzu, dass, da bei dem Weibe kein Peritonealfortsatz vorkommt, bei diesem Geschlechte Inguinalhernien auch nur sehr langsam und unmerklich entstehen könnten.

Die Ansichten der neueren und neuesten französischen Herniologen stehen in engem Anschluss an J. Cloquet und Malgaigne. Demeaux (Recherches sur l'évolution du sac herniaire, 1842; Annales de la chir. franç. et étrangère. T. V.) vertritt die Ansicht der Letzteren, dass jeder Bruchsack Anfangs eine seichte, muldenförmige Vertiefung sei, welche sich allmälig zu einem conischen, dann cylindrischen und endlich zu einem kugeligen Sack mit engem Halse erweitert. Diese Veränderungen hängen jedoch einigermassen von der Stelle ab, an welcher der

Bruchsack entsteht. Eine ausführlichere Bearbeitung hatten jedoch nur die fibrösen Ringe gefunden, welche an dem Bruchsackhalse, dem collet du sac herniaire vorkommen. Die Schule von Dupuytren, der zuerst wohl die Ansicht zur Geltung brachte, dass in diesen neu gebildeten Ringen, und nicht in den Pfeilern der Bruchpforten, der häufigste Sitz der Einklemmung zu suchen sei, hat zur Fortführung dieser Untersuchungen den Hauptanlass gegeben. Unter den zahlreichen Bearbeitern dieses Gegenstandes sind besonders Cruveilhier (Essai sur l'anat. pathol. 1817, Anat. pathol. T. I.) Demeaux (s. oben) Roustan (Journal de Malgaigne) zu nennen. Die nähere Ausführung der anatomischen Details gehört nicht hierher und ich begnüge mich daher mit der Mittheilung einiger, sich näher hier anschliessenden Angaben, besonders nach Cruveilhier und Demeaux. Die Darstellung, welche namentlich für die Lehre von den secundären Veränderungen des Bruchsackes und der Einklemmung nicht ohne Wichtigkeit ist, ist im Wesentlichen folgende: die Verschieblichkeit des Bauchfelles ist in jenen Beziehungen von grösserer Bedeutung, als dessen Fähigkeit sich strecken zu lassen. Das zu einem Bruchsacke verschobene Bauchfell liegt in dem fibrösen Ringe der Bruchpforte wie ein zusammengeschnürter Beutel zusammengefaltet. Diese longitudinalen Falten können sich wieder verstreichen, wenn ein frischer Bruchsack in den Unterleib reponirt wird, denn sie sind vorerst nur durch die Straffheit der fibrösen Ringe zusammen gehalten und wenn in dieser frühen Periode eine Einklemmung erfolgt, so kann der Sitz derselben nicht in dem Bruchsacke, sondern nur in den Ringen liegen.

In einer zweiten Periode, der der Organisation, verwachsen diese Longitudinalfalten endlich unter einander. Die Verengerung des Bruchsackhalses ist nun unabhängig von der Enge der Bruchpforte und besteht fort, auch wenn der Bruchsack von der Pforte abgelöst worden ist. Das collet du sac herniaire ist nun gebildet und es beginnt in ihm eine neue Reihe interessanter Veränderungen hauptsächlich in dem subserösen Zellgewebe. Das Fett verschwindet aus demselben und das Bindegewebe wird weicher und reichlich mit feinen Gefässen versehen. Besonders wird der Bruchsackhals vascularisirt und allmälig das subseröse Bindegewebe aufwärts gegen den Bauch und abwärts gegen den Bruch-

sack hin verdichtet. Es bildet sich so ein fester fibröser, unnachgiebiger Ring, der sich mehr oder weniger auf den Bruchsackhals beschränkt und diesen zum unnachgiebigsten Puncte macht. Contractile, elastische Fasern mischen sich in Menge bei und tragen zur Verengerung und zur Verstärkung einer etwaigen Einklemmung bei. In einer dritten Periode zeigen die contractilen Ringe an dem Eingange des Bruchsackhalses mehr und mehr ein Bestreben sich zusammenzuziehen und zu schliessen, Obsolescenz des Sackes. Dieser Vorgang erklärt sowohl die Spontanheilungen, durch Umwandlung des Sackes in eine Cyste (oder einen Fettbruch) als auch die Massenreductionen in dem gefährlichsten Zustande der Einklemmung. Die Gewebe rings um den Bruchsackhals sind dichter und enger geworden, die reiche Vascularisation ist verschwunden. Das Bindegewebe um den Bruchsackhals gleicht jetzt einem festen, fibrösen, völlig sehnigen Ringe, der fast so hart als Knorpel ist.

Die Arbeit von Roustan (De quelques modes de guérison naturelle des hernies et particulièrement du rôle du collet du sac, Malgaigne, Journ. de chir. 1843) bezieht sich weniger auf die Bildung, als die Zurückbildung der Hernien. Man wird, da es nicht möglich ist, Bruchsäcke nach Belieben darzustellen und in beliebiger Aufeinanderfolge der Zeit zu untersuchen, diese Darstellung nur mit einem gewissen Misstrauen aufnehmen und den Verdacht nicht ausschliessen, dass sie mehr ersonnen und erschlossen, als beobachtet ist. Die fibrösen Ringe und Verengerungen, welche für die Lehre von der Operation der eingeklemmten Brüche, die Operation ohne Eröffnung des Bruchsackes, von so grosser Wichtigkeit ist, kommen nur bei äusseren Leistenbrüchen vor und lassen bei diesen auch eine andere Erklärung, durch Abschnürung congenitaler Säcke, zu.

Als die jüngsten Bearbeiter der Theorie der Bruchbildung sind besonders Roser, Linhart und Sherpenhuyzen zu nennen. Von dem Ersteren sind über diesen Gegenstand mehrere Aufsätze erschienen, denen sich Linhart im Wesentlichen anschliesst. Da die Auffassung Roser's nicht überall von ihm ganz gleichmässig ausgedrückt worden ist, so erscheint es mir als passend, die jüngste im Handbuch der anatomischen Chirurgie, Tübingen 1867, und Roser, Noch einmal die Bruchtheorie. Arch.

f. physiol. Hlk. N. F. Bd. 2., als diejenige aufzunehmen, in welcher sich seine Ansichten schliesslich concentrirt haben. Sie gehen in der Hauptsache dahin aus, dass die beutelförmige Ausstülpung des Bauchfelles, der Bruchsack, bei der Bildung der Brüche, als das Primäre angenommen wird, welchem das Vortreten der Eingeweide nachfolgt. Der Bruchsack selbst ist aber entweder angeboren, oder er ist die Folge von localer Erschlaffung der Bauchwand, wobei sich das Bauchfell ausdehnt und vorwölbt, oder er ist von einer extraperitonealen Geschwulst, einer Fettgeschwulst abzuleiten, welche, in dem subserösen Gewebe entstanden, von dort aus gegen die Haut hin sich vordrängt und das Bauchfell nach sich zieht. Die letzte Entstehungsweise ist namentlich bei Schenkelbrüchen als die gewöhnlichste, wenn nicht als die einzig vorkommende zu betrachten. Dagegen sind die äusseren Leistenbrüche meistens angeboren, die Nabelbrüche der Kinder meist durch blosse Ausdehnung entstanden. Kein erworbener Bruchsack kann plötzlich entstehen.

Diese Darstellung repräsentirt eine Zusammenstellung verschiedener älterer Anschauungen: Zunächst die zuerst von Reneaulme, Richter, Scarpa, dann aber von Hesselbach und ganz besonders von Malgaigne ausgesprochene Ueberzeugung, dass das Bauchfell einer plötzlichen Verschiebung nicht fähig sei; dass also kein Bruch, diejenigen, welchen die Wege, der Bruchsack vorgebahnt sind, die angeborenen, ausgenommen, plötzlich entstehen könne; sodann weiter auf die von Garengeot ausgesprochene Ansicht, dass der Druck der Bauchpresse, da die Richtung derselben radiär, gleichmässig gegen die Wurzel des Mesenteriums gehe, und mit keiner vorwiegenden Kraft gegen irgend einen besonderen Punkt sich wende, nach Experimenten und den Gesetzen der Physik durch den hydrostatischen Druck der Gedärme, auch keine Verschiebung des Bauchfelles zu bewirken vermögen. Die angeblichen, plötzlichen Entstehungen von Hernien seien Täuschungen der Patienten, wie schon Malgaigne und Aston Key bemerkt hätten. Sehr viele Bruchsäcke würden durch kleine Fettgeschwülste herausgezerrt, und Roser giebt zur Versinnlichung dieser Auffassung sehr genaue Copien der Fig. 1 und 6 der Tafel IX. von Jules Cloquet's Recherches sur les causes et l'anat. 1819. Es wird ferner behauptet, dass nur

der Zug durch solche Fettklumpen und Aehnliches ein Phänomen erklären könnte, welches vorher unerklärt war, die Verschiebung des Peritoneums, da wegen der Gleichmässigkeit des hydrostatischen Drucks eine Wirkung auf einen einzelnen Punkt nicht zu denken sei. Nur der Zug von aussen kann diese Concentration der Kraft zur Verschiebung einer beschränkten Stelle des Bauchfells erklären. Wenn ein Bruchsack einmal entstanden ist, so wird derselbe durch das beständige Vordrängen der Eingeweide immer mehr ausgedehnt, womit ich verstehen zu müssen glaube, dass Roser die Vergrösserung des Sackes nach Kirby mehr auf Dehnung, eine hypertrophische Entwicklung des Bauchfelles, als auf Verschiebung desselben setzt. Das wesentlich Neue in dieser Zusammenstellung besteht darin, dass der Entstehung mancher Brüche, der Cruralhernien, durch das Herabzerren des Bauchfells durch extraperitoneale Lipome eine grössere Allgemeinheit gegeben wird, als die Früheren zugelassen hatten. Während Jules Cloquet, welcher als der eigentliche Urheber dieser Ansicht angesehen werden muss (wenn wir nicht auf die seltene, fast unbeachtet gebliebene Schrift von Reneaulme zurückgehen wollen) diese Entstehungsweise nur als eine mögliche, eine zuweilen vorkommende betrachtet, ist Roser geneigt, sie für Schenkelbrüche als die allgemein gültige zu betrachten.

Die vorstehend mitgetheilte Zusammenstellung des Mechanismus der Bruchbildung ist nicht ohne Anklang geblieben. Linhart schliesst sich eng an und drückt sich fast noch exclusiver aus (Vorträge über Unterleibsbrüche, Würzburg 1866). Er spricht sich entschieden dagegen aus, dass ein Bruchsack durch die Contraction der Bauchmuskeln gebildet, dass also das Bauchfell durch eine Druckkraft, welche von innen nach aussen wirkt, verschoben werden könne. Durch die pralle Contraction der Bauchdecken könnten die Eingeweide wohl in einen vorhandenen Bruchsack hinein getrieben werden, einen solchen zu erzeugen, seien sie aber nicht im Stande. Die Bildung des Bruchsackes könne nur vom Peritoneum selbst, durch Ausstülpung ausgehen, meist seien es subperitoneale Lipome, welche durch die Bruchpforte vorgetrieben werden und das Peritoneum nach sich ziehen. Leichenexperimente zeigten, dass auch die stärkste, allseitige Compression des Leibes keine Vortreibung des Bauchfelles zu bewirken im Stande sei.

Die Bauchpresse wirke nach allen Seiten gleich und könne desshalb die Eingeweide nicht auf einen kleinen Punct zusammendrücken und einen concentrischen Druck auf eine bestimmte Stelle ausüben.

Sehr eifrige Vertheidiger hat die Cloquet-Roser'sche Theorie in Sherpenhuyzen (De Pathogenie der Unterbeuksbreuken. Utrecht 1863) und Zinn (Dissert. Prädisposit. zu Hernien, Zürich 1853) gefunden. Der Erstere sucht sie namentlich durch Experimente su erhärten; er hatte die Lunge aufgeblasen und die Trachea unterbunden, um den Tiefstand der Diaphragma zu imitiren, dann die Bauchwand bis an das Peritoneum eingeschnitten. Er übte nun einen sehr starken Druck gegen die Bauchhöhle aus und als unter demselben das Bauchfell sich vorwölbte und auf ihm en kleen Fettklompje ten Tag kam, schloss er, dass dieses den künstlichen Bruchsack vorgezerrt habe.

Im Einzelnen haben sich gegen die ausschliessliche Richtigkeit dieser Theorie schon Streubel (Schmidt's Jahrbücher 1858. Bd. 100) Emmert, Danzel (Herniologische Studien, Hamburg) und Balthasar Horn in einer unter meinem Präsidium geschriebenen Dissertation (Untersuchungen über das Entstehen von Hernien, Giessen 1869) gegen jene Theorie oder doch gegen deren allzu exclusive Anwendung ausgesprochen. Einer sehr eingehenden Kritik wird diese Theorie endlich unterworfen in der sehr werthvollen Abhandlung von E. Richter (Studien zur Lehre von den Unterleibsbrüchen, Leipzig 1869), auf deren Inhalt ich im weiteren Verlaufe der Darstellung mehrfach zurückzukommen Gelegenheit nehmen werde.

(Schluss folgt.)

X.

Zur Frage über das Knochenwachsthum.

Aus der chirurgischen Klinik zu Breslau.

Von

Dr. H. Maas,

Privatdocenten und Assistenten der chirurgischen Klinik.

(Hierzu Taf. IV., Fig. 1—3.)

In einer Reihe von Aufsätzen hat Julius Wolff*), gestützt theils auf Experimente an Thieren, theils auf Untersuchungen über den Bau der Spongiosa der Knochen die Ansicht ausgesprochen, dass ein Theil des normalen Knochenwachsthums auf interstitiellen Vorgängen beruhe und schliesslich „jeden letzten Rest der Juxtappositionstheorie über Bord geworfen". Vor ihm hatten bereits andere Forscher wie Volkmann, Hueter, Welcker u. s. w. auf interstitielle Vorgänge am normalen Knochengewebe hingewiesen, ohne denselben für das gröbere Wachsthum eine solche ausschliessliche Bedeutung beizumessen, wie Wolff. Die Untersuchungen von Carl Ruge**) sind nicht entscheidend, denn sie lassen sich ebenso gut für die Annahme eines appositionellen, wie interstitiellen Knochenwachsthums verwerthen. Die grosse Wichtigkeit dieser Frage für die practische Chirurgie veranlasste mich, auf dem pathologischen Institut des Professor Waldeyer diejenigen Wolff'schen Experimente zu wiederholen, welche mir für die Entscheidung dieser Fragen von

---

*) Berliner klin. Wochenschr. Nr. 6 ff. 1868. — Archiv f. path. Anatomie, Bd. 50. S. 389 etc.

**) Archiv f. path. Anatomie, Bd. 49. S. 231.

besonderer Wichtigkeit erschienen. Als Versuchsthiere benutzte ich zuerst Kaninchen; später, nachdem ich bei diesen Thieren sehr inconstante Resultate erhalten hatte und mir viele der in einem ungünstig gelegenen Keller untergebrachten Thiere starben, nahm ich auf den Rath Waldeyer's Meerschweinchen. Die bei den Experimenten gewonnenen Knochen wurden stets mit denen der anderen Seite verglichen, mit Chrom- und Salzsäure entkalkt und nach den bekannten Methoden mikroskopisch untersucht. Das bei den Versuchen benutzte Metall-Material war stets Platinadraht. Die Resultate, welche ich erhielt, lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen:

1) Legt man um die Tibia eines jungen Meerschweinchens einen Querring unter das Periost, so wandert dieser in den meisten Fällen, wie es Du Hamel und Flourens beschrieben haben, nach der Markhöhle zu. Er findet sich bei Versuchen von kürzerer Dauer entweder von allen Seiten von Knochengewebe umgeben in der Rindensubstanz (bei 4 Wochen alten Meerschweinchen in 8—9 Wochen Versuchszeit), oder nach längerer Zeit in der Markhöhle selbst. In einigen Fällen der ersteren Versuchsreihe ist der Knochen, verglichen mit dem der anderen Seite an der betreffenden Stelle leicht verdickt, wie bei einer spindelförmigen Periostose, in anderen Fällen, besonders der letzteren Art, ist ein Unterschied zwischen den beiderseitigen Knochen makroskopisch nicht wahrnehmbar. Untersucht man die Präparate mikroskopisch, so zeigt sich an denen, in welchen der Ring noch in der Rindensubstanz liegt, dass über dem Ringe nach dem Periost zu, jüngere Knochenschichten, leicht erkennbar an den zahlreicheren, weiteren Gefässen und den unregelmässig um diese vertheilten Knochenkörperchen, aufliegen, welche durch eine scharfe Linie von den älteren Knochenschichten getrennt sind. In einiger Entfernung vom Ringe zeigt die Corticalsubstanz, ebenso wie in den Fällen, in denen der Ring in der Markhöhle lag, keinen Unterschied von der normalen.

In anderen Fällen dagegen bleibt eine kleine Stelle des Ringes an der Oberfläche des Knochens sichtbar, während sein grösster Umfang im Knochengewebe liegt; es sieht aus, als hätte man eine Knochennaht durch einen Theil der Rindensubstanz gelegt.

Noch in anderen Fällen bot das Querringexperiment Bilder, wie sie Wolff vorwiegend beschrieben hat: der Ring liegt in einer Kerbe, zum grössten Theile freiliegend, an einzelnen Stellen von dünnen Knochenauflagerungen bedeckt, zuweilen sogar an keiner Stelle von Knochensubstanz überlagert. Fast constant ergaben die Versuche an Kaninchen Präparate dieser Art. Auf Durchschnitten an entkalkten Knochen und noch besser bei Vergleichen mit Knochen der anderen Seite, zeigt sich in vielen Fällen die Rindensubstanz entsprechend der Kerbe verdünnt; der Knochen erscheint an solchen Stellen entschieden atrophisch, leicht zerbrechlich. Besonders leicht kann man sich solche Präparate darstellen, wenn man zwei Ringe in geringer Entfernung um den Knochen legt. Bei anderen Fällen aber ist der Knochen an der Stelle der Kerbe nicht verdünnt, die periphere Einbiegung wird ausgeglichen durch eine entsprechende Auflagerung an der Markhöhle. Bei der mikroskopischen Untersuchung sieht man diese scheinbare Auflagerungsschicht überall diffus in das andere Knochengewebe übergehen; sie färbt sich in Carminlösung intensiver, die Knochenkörperchen erscheinen zahlreicher, dichter an einander liegend als in den nächsten Knochenpartien. Eine Einbiegung der Havers'schen Kanäle an solchen Stellen, welche Wolff angiebt, konnte ich bei vielfacher Untersuchung, bei der ich besonders auf diesen Punct meine Aufmerksamkeit richtete, nicht constatiren; ebenso wenig wie Philipeaux und Vulpian*), welche nach dieser Richtung die Flourens'schen Präparate untersuchten. Für diese Fälle mit scheinbarer Einbiegung der Knochensubstanz scheint mir die Erklärung nahe zu liegen, dass der umgelegte Platinring entweder an einzelnen Stellen vorwiegend, oder an seinem ganzen Umfange die Thätigkeit des Periosts verhindert. Auch die am Markkanal aufliegende Schicht muss als ein Zeichen der verminderten Thätigkeit betrachtet werden: die Resorption der Knochensubstanz ist durch den aufliegenden Ring an der entsprechenden Stelle verlangsamt.

---

*) Archives de Physiol. par Brown-Séquard etc. Nr. 5 u. 6. Sept. Nov. 1870.

2) Bringt man in der Diaphyse der Knochen in Bohrlöchern Stifte an, so bleibt ihre Distanz in der Diaphyse genau dieselbe; beide Stifte entfernen sich dem Längenwachsthum entsprechend von den Epiphysen (Hunter'scher Versuch), ohne dass eine Veränderung am Knochen sonst sichtbar ist. Diese beiden Versuche kann man sehr gut combiniren, wenn man unterhalb jeder Epiphyse einen Querring um den Knochen legt. — In einer ganzen Reihe von Fällen aber wirkt das Anbohren der Knochen und Einstechen der Stifte als ein dauernder Reiz, zu welchem Zwecke ähnliche Versuche von verschiedenen Forschern bereits gemacht wurden. So erzeugte Billroth*) zu seinen Untersuchungen durch das Einschlagen solcher Stifte die ossificirende oder osteoplastische Periostitis, v. Langenbeck**) bewirkte bei einem Hunde durch das Einschlagen von Zapfen aus Elfenbein, einem dem Knochen doch ganz homologen Gewebe, — nachweisbar Dickenzunahme der Diaphyse und Verlängerung der so behandelten Knochen. Taf. IV. Fig. 1 zeigt eines der so erhaltenen Präparate: die Stiftchen hatten 10 Wochen gelegen, das eine lag frei in der Markhöhle, das zweite war mit einem nekrotischen Knochenstückchen im Periostcallus eingebettet. Der Knochen war 9,5 Cm., die Tibia der anderen Seite nur 9 Cm. lang. Die weite Ausdehnung der durch die Periostreizung nach dem Tibiakopfe zu hervorgerufenen Wucherung lässt die Annahme wohl berechtigt erscheinen, dass das vergrösserte Längenwachsthum auf eine vermehrte Thätigkeit der unteren Epiphyse zu beziehen ist. Es ist mir jedoch nicht gelungen, ganz sichere Momente für diese angenommene vermehrte Thätigkeit durch vergleichende mikroskopische Untersuchung der verschiedenen Epiphysen festzustellen. Schliesslich ist die Markhöhle an der Stelle der Periostauflagerung stark verengt: die Resorption der Knochensubstanz an der Markhöhle hat mit der massenhaften Production neuer Periostschichten nicht Schritt gehalten und scheint durch den peripheren Druck ebenso wie bei den erwähnten Präparaten mit den Querringen unter die Norm herabgesetzt zu sein. Ausserdem erklärt sich die Langsamkeit der Resorption

*) Archiv für klin. Chir. Bd. VI. S. 717.

**) Berliner klin. Wochenschr. 26. 1869.

bereits gebildeter, compacter Knochensubstanz auch durch die Untersuchungen von Aeby über das chemische Verhalten dieses Gewebes. Die mikroskopische Untersuchung (Taf. IV. Fig. 2) zeigt, dass dicht an der Markhöhle noch eine schmale Schicht Knochengewebe liegt, welches die normalen Verhältnisse zeigt, während peripher, überall durch eine scharfe Linie von dieser getrennt, der periostale Callus liegt, leicht zu erkennen an den massenhaften, z. Th. varicös erweiterten Gefässen und den unregelmässig um diese sich vertheilenden Knochenkörperchen, so wie an dem senkrecht zur Längsachse des Knochens gestellten Verlauf der Gefässe; Verhältnisse, wie sie Volkmann*) und Billroth (l. c.) bei ähnlichen Processen bereits beschrieben haben. Niemals war es mir möglich, besonders an Präparaten, bei denen Stifte durch die ganze Dicke des Knochens getrieben waren und Verdickung an dieser Stelle bewirkt hatten, an den leicht erkennbaren, stets durch eine scharfe Linie von dem neugebildeten Knochengewebe getrennten älteren Knochenschichten irgend welche Veränderung durch Wucherung, von diesem Gewebe ausgehend, zu finden. Stets war nur Auflagerung, niemals eine auf interstitielle Vorgänge hindeutende Veränderung zu constatiren. — Wolff hat nun gefunden, dass die Entfernung der in die Diaphyse eingeschlagenen Stiftchen zunehmen kann. So minimal auch diese Distanzzunahme (1 Mm. bei 10 Mm. ursprünglicher Entfernung) verglichen mit der Längenzunahme des ganzen Knochens ist, so bürgt doch die Sorgsamkeit des Experimentators für die Richtigkeit der Beobachtung. Die Erklärung für solche Präparate, wie sie Philipeaux und Vulpian dadurch zu geben suchen, dass eines der Stiftchen irgend wo in das Bereich der Epiphysenlinie eingedrungen ist, scheint mir, nachdem ich Wolff's Präparate gesehen, nicht annehmbar. Jedenfalls aber ist dieses Resultat des Hunter'schen Versuches ein ungemein seltenes, ich habe es nie bekommen; eine Erklärung dafür nach der Lehre vom appositionellen Knochenwachsthum kann ich nicht finden.

3) Macht man Fracturen in der Diaphyse, dicht an einer der Epiphysen und markirt die Entfernung von der anderen Epiphyse durch einen um den Knochen

---

* Archiv für klin. Chir. Bd. IV. S. 462.

gelegten Querring, so bleibt die Distanz zwischen dem Fracturencallus und dem Ringe dieselbe: der Callus entfernt sich ebenso wie der Ring, entsprechend der Längenzunahme von der Epiphyse. Auch Philipeaux und Vulpian (l. c.) fanden dasselbe bei Fracturen, die sie bei Kaninchen machten. — Diese Versuche schienen den klinischen Beobachtungen, welche Volkmann*) bei parepiphysären Osteomen und Fracturen an Menschen macht, direct zu widersprechen. Es ist jedoch schwer, wenn nicht unmöglich, die Grenzen der Knorpelfuge in ihrer ganzen Ausdehnung bei Lebenden genau zu bestimmen. Es wird in solchen Fällen stets fraglich sein, ob nicht an einem Puncte eine Betheiligung der Knorpelfuge bei einem der von Volkmann erwähnten pathologischen Vorgänge stattgefunden hat. Es ist ja auch sonst bekannt, dass z. B. scheinbar derselbe Process einer acuten, bis in die Nähe der Epiphysenlinie vordringenden Ostitis in Fällen, wo es zu keiner directen Betheiligung des Knorpels durch Epiphysentrennung gekommen ist, zu den entgegengesetzten Ausgängen führen kann, ohne dass sich dieselben vorher bestimmen lassen. Während in einigen Fällen der Knorpel durch die in seine unmittelbare Nähe vordringende Entzündung zu einer übermässigen Production angeregt werden kann, wodurch Verlängerungen der Knochen bis zu 4 Cm. beobachtet wurden, tritt in anderen, scheinbar gleichen Fällen eine frühzeitige Verknöcherung mit Verkürzungen der Knochen bis zu 7 Cm. für das menschliche Femur ein.

4) Fernere Versuche stellte ich mit dem Anlegen von Platinadrahtringen an, welche eine bestimmte Länge der Diaphyse umfassten. Meist fand ich sie bei Meerschweinen, ohne eine Verkrümmung des Knochens bewirkt zu haben, in ihrer ganzen Ausdehnung nach der Markhöhle zu gewandert. Bei Vergleichung mit dem entsprechenden Knochen der anderen Seite stellte sich in der Regel an den Präparaten eine der Ausdehnung des Ringes entsprechende Periostosenähnliche Verdickung heraus. Auch an beiden Enden hakenförmig gebogene und in Bohrlöchern in der Längsrichtung der Diaphyse angebrachte Drähte sah ich wiederholt in die Markhöhle wandern.

*) Centralblatt für die med. Wissenseh. 9. 1870.

In anderen Fällen aber wurde durch diesen Eingriff bei Kaninchen eine ganz excessive Reizung hervorgerufen, besonders wenn ich absichtlich starke Drähte wählte. Es kam nicht allein zur Verlängerung des betreffenden Knochens bis 1—1,5 Cm., sondern auch zu scheinbaren Verbiegungen und Verkrümmungen, hervorgerufen durch massenhafte periostale Auflagerungen. Die Taf. IV. Fig. 3 zeigt ein solches Präparat (Kaninchen-Tibia, der Längsring lag 10 Wochen) mit den beschriebenen Veränderungen. Dasselbe ist dadurch noch besonders interessant, dass an der oberen Durchtrittstelle des Platinaringes keine Veränderung durch Entzündungsproducte sichtbar ist, während an dem unteren Bohrloche ein excessives „Reizungswachsthum" stattgefunden hat. Der Periostcallus umschliesst einen kleinen Sequester; die Markhöhle ist in der Ausdehnung von 10 Mm. vollkommen geschlossen, gegenüber der stärksten Periostauflagerung liegt der unveränderten Rindenschicht der anderen Seite ein sowohl makroskopisch, wie mikroskopisch gut sichtbarer schmaler Raum normaler Knochensubstanz an, während die an einer Stelle 6 Mm. dicke Auflagerung die oben beschriebenen Verhältnisse des Periostcallus zeigt. Da es nun bekannt ist, dass solche Producte ossificirender Periostitis mit Ausnahme der Stellen, an denen sie einen physiologischen Zweck zu erfüllen haben, von sehr geringer und sehr zweifelhafter Dauerhaftigkeit sind*), dass sie besonders nach einem sehr acuten Entstehen einer sehr schnellen Resorption anheimfallen, während die ursprüngliche Form des Knochens sich wieder herstellt, so kann der Längsring in sehr verschiedene Stellungen zu dem wieder zur Norm zurückkehrenden Knochen kommen. Ist der Rückbildungsprocess noch nicht vollendet, die Wiederherstellung der verengten Markhöhle noch im Werden, so kann der Knochen scheinbar zwischen den Enden des Längsringes verbogen sein. Würde in dem abgezeichneten Falle die Resorption des Callus und die Wiederherstellung der ursprünglichen Knochenform erfolgt sein, so käme der untere Theil des Längsringes ganz ausserhalb des Knochens zu liegen, wie ich es an einem sehr schönen Präparate in der Sammlung von **Wolff** gesehen habe.

---

*) S. Volkmann, Pitha-Billroth's Handbuch. Bd. 2. Abthl. 2. S. 239.

5) Versuche, die ich mit Abschaben des Periost's machte, fielen bis auf einen negativ aus, d. h. liessen keine Veränderungen an dem Knochen zurück, wie dies schon Cruveilhier, Billroth, J. Wolff u. A. gefunden haben. Das Periost legt sich wieder an oder wird durch das gleichwerthige Bindegewebe umgebender Theile ersetzt. Nur in einem Falle fand ich den Knochen nach 6 Wochen nekrotisch, von käsigem Eiter umgeben. Dieses letztere Ereigniss müsste sicherlich öfter eintreten, wenn nicht einige Theile des Periosts verschont würden oder das Anheilen resp. Ersetztwerden des Periosts schnell erfolgte, weil mit dem Periost sämmtliche zum Knochen verlaufenden Gefässe zerstört werden.

Es befinden sich also diese Ergebnisse zum grössten Theil im Einklange mit den Befunden ähnlicher, von Wolff angestellter Experimente, im Einklange aber auch mit der Lehre von dem appositionellen Knochenwachsthume, wie es durch die mikroskopische Untersuchung im Wachsen begriffener Knochen von allen Forschern als bewiesen angenommen ist. Ueberall finden wir das Bild des wachsenden Knochens in den Verhältnissen, wie sie Billroth (l. c. S. 715) in prägnanter Weise angiebt: „Im Cambium des wachsenden Knochens findet eine Gefässentwickelung statt; diese Gefässe werden mit einem cylindrischen Mantel umgeben, durch Confluenz dieser Knochenneubildung entsteht die Corticalschicht des Röhrenknochens. Während so durch peripherisches Wachsthum der Knochen sich verdickt, bildet und erweitert sich die Markhöhle durch Schwund von Knochenmasse um die Gefässe der Havers'schen Kanäle unter reichlicher Zellen- und Gefässwucherung.“ Besonders in die Augen fallend und leicht nachweisbar treten diese Verhältnisse bei dem „Reizungswachsthum“ ein, auf welches nach klinischen Beobachtungen Stanley, Paget, Bergmann, Baizeau, nach Beobachtungen und Experimenten v. Langenbeck die Aufmerksamkeit der Chirurgen gelenkt haben; dasselbe wird nicht durch interstitielle Vorgänge, sondern durch vermehrte Thätigkeit des Periosts und der Epiphysen bewirkt. Die einzigen, doch nur sehr bedingt als interstitiell aufzufassenden Vorgänge (wie dies z. B. Philipeaux und Vulpian thun), sind die, dass um die Gefässe eine Bildung von Molecülen und Lamellen stattfindet, endlich der Knochen compacter, nicht aber verlängert oder verdickt wird.

Versuche mit der Krappfütterung, denen Flourens eine so grosse Beweiskraft für die Lehre vom appositionellen Knochenwachsthum beimass, habe ich nicht angestellt, da die Untersuchungen von Serres und Doyères, von J. Wolff, Lieberkühn und schliesslich die neue grosse Versuchsreihe von Philipeaux und Vulpian (l. c.) hinlänglich gezeigt haben, dass es sich hierbei um ein einfaches Phänomen der Färbung schon gebildeter Knochenpartien handelt; dass diese Färbung, je gefässreicher ein Theil ist, desto intensiver wird; dass schliesslich diese Farbe vom Blute mechanisch wieder ausgewaschen wird. Aus den Ergebnissen dieser beiden letzteren Forscher will ich noch hervorheben, dass sie aus der Gegenwart weisser Knochenpartien an den gefärbten Begrenzungs-Lamellen der Markhöhle in einer gewissen Periode des Wachsthums, eine Production von Knochengewebe an verschiedenen Puncten der Wände des Medullarkanals annehmen zu müssen glauben. Sie erklären aus diesem Umstande das interessante Factum, dass J. Wolff in die Markhöhle gesteckte fremde Körper an der inneren Fläche der Rindensubstanz festgewachsen fand. Vielleicht werden in der nächsten Zeit die G. Wegner'schen Versuche mit der Phosphorfütterung in dieser Beziehung bessere, für die Lehre vom Knochenwachsthum verwerthbare Resultate ergeben.

Einen ganz unumstösslichen Beweis rein interstitiellen Knochenwachsthums sieht J. Wolff in der Architectur*) der spongiösen Knochensubstanz, welche überall den Gesetzen der graphischen Statik entspricht. Unzweifelhaft hat Wolff bewiesen, dass dieser Bau in jedem Alter constant bleibt, er hat

*) Lange vor den Untersuchungen von Hermann Meyer war den Chirurgen die beschriebene Anordnung der Trabekel im oberen Theile des Oberschenkels bekannt. Die Linien, bei der Lehre von den Schenkelbrüchen von grosser Wichtigkeit, werden gewöhnlich nach Adams oder J. Packard benannt und finden in den einschlägigen grösseren Arbeiten über Schenkelhalsbrüche von Adams, Voillemier, Streubel, C. L. Heppner u. A. ausführliche Beschreibung und Würdigung. Heppner (Med. Jahrbb. Bd. XVII. Heft 3. 1869) empfiehlt auch, zur besseren Demonstration der Linien Frontalschnitte durch den Oberschenkel zu machen und 4 Mm. dicke Platten auf schwarzen Untergrund zu legen. W. Freund hat ferner schon lange und wiederholt die Fortsetzung dieser Linien auf das Becken und die Wirbelsäule bestimmt und auf ihre Bedeutung aufmerksam gemacht.

ferner gezeigt, dass diese den Druck- und Zugcurven entsprechenden Linien nach denselben Gesetzen bei veränderter Belastung und Zugrichtung der Muskeln in der verschiedensten Weise verändert werden. Leicht kann man sich auch überzeugen, dass diese Linien bei langdauernder Inactivität eines Gliedes bis zur vollkommenen Unkenntlichkeit verschwinden. Es liegt aber meiner Ansicht nach Nichts der Annahme entgegen, dass die von der Peripherie oder der Epiphysengrenze kommenden Molecüle, sobald sie an den angegebenen Stellen unter die Gesetze der graphischen Statik kommen, sich in der von Wolff streng durchgeführten Weise anordnen; dass bei ihrer Resorption an der inneren Seite von Aussen kommende Theilchen an ihre Stelle treten, mit einem Worte, dass die Lehre vom appositionellen Knochenwachsthume hierdurch in keiner Weise alterirt wird. Die Diensttauglichkeit der Knochen wird aber deswegen durch alle Verhältnisse, welche eine Veränderung der Druck- und Zugcurven hervorrufen, in dem Lebensalter, in welchem die Lebensthätigkeit der Knochen-Apposition an der Peripherie, Resorption am Markkanale eine geringere geworden ist, ungewöhnlich lange in Frage gestellt, ja in manchen Fällen bei alten Leuten nie wieder ganz hergestellt werden können. Unter den Gründen, welche besonders nach Fracturen der unteren Extremitäten und hier wieder bei solchen, die mit Dislocation geheilt sind, die frühere Gebrauchsfähigkeit erst nach vielen Monaten, nach einem Jahre und länger eintreten lassen, ist nach den Wolff'schen Untersuchungen sicher auch der aufzunehmen, dass der durch die Veränderung der Druck- und Zugverhältnisse bedingte Umbau der Spongiosa nach der Lehre vom Knochenwachsthume nur ein langsamer sein kann.

Breslau, im Mai 1872.

XI.

Ueber Totalnekrosen langer Röhrenknochen.

Von

Dr. Paul Güterbock
in Berlin.

Nekrosen kleiner Röhrenknochen, die sich sowohl auf die Diaphyse wie auf die Epiphyse erstrecken, werden als Folgen des sogenannten Panaritium periosteale bekanntlich nicht selten beobachtet. Die Betheiligung der Gelenkenden grosser Röhrenknochen an dem Absterben der Diaphyse ist dagegen — wenn man von den durch die spontane Osteomyelitis bedingten acuten Nekrosen absieht — ein keineswegs häufiges Vorkommniss.

Es sind auf der Abtheilung des Herrn Geheimrath Wilms im hiesigen Krankenhause Bethanien im Laufe der Jahre mehrere derartige Fälle beobachtet worden, in denen entweder erst das seiner Vitalität beraubte Gelenk und später die dazu gehörige Diaphyse in toto entfernt werden mussten, oder es sich um die Exstirpation eines grossen, gänzlich abgestorbenen Röhrenknochens, bestehend aus Schaft und Gelenkenden, gehandelt hat. Ich werde im Folgenden einige der wichtigeren Fälle mittheilen, und zwar zuerst die Geschichte einer Totalexstirpation des ganzen Oberarmknochens, welche bereits früher schon einmal von Herrn Geheimrath Wilms in Kürze besprochen worden ist, anderen Autoren aber wegen der Art ihrer Veröffentlichung gelegentlich eines längeren Vortrages nicht bekannt geworden zu sein scheint.

Von den beiden anderen Fällen ist der eine allerdings nach meinem Austritt aus meiner Stellung als Assistenzarzt an dem

genannten Krankenhause zur Behandlung gekommen; es war mir jedoch vergönnt, den hauptsächlichsten an dem betreffenden Kranken vorgenommenen chirurgischen Eingriffen beizuwohnen und ebenso den weiteren Krankheitsverlauf genau zu verfolgen.*)

Beobachtung 1. Exstirpation des ganzen Humerus bei einem Erwachsenen. — Heilung mit theilweiser Regeneration. — Tod 19 Monate nach der Operation an Amyloid-Entartung der Unterleibsorgane. — Autopsie. — Diese Exstirpation des ganzen linken Oberarmbeines betraf einen 29-jährigen Schneider, bei welchem sich in Folge einer sogenannten rheumatischen Periostitis acuta, 6 Monate vor seiner Aufnahme in Bethanien, eine Totalnekrose des genannten Knochens ausgebildet hatte. An der ganzen vorderen und hinteren Fläche des Oberarmes befanden sich eine grosse Menge fistulöser Oeffnungen, die zu dem entblössten Knochen führten und täglich eine bedeutende Menge Eiter entleerten. Das Allgemeinbefinden war sehr herabgekommen. Behufs Exstirpation des ganzen Humerus legte eine grosse Längsincission an der vorderen Fläche des Oberarmes den nekrotischen Knochen frei. Man konnte das theils nur locker adhärirende, zum grössten Theil jedoch durch die Eiterung gelöste Periost in der ganzen Circumferenz des Knochens fast mit dem Scalpellstiele trennen. Dann wurde der Knochen in der Mitte durchsägt, der untere Theil mit der Resectionszange gefasst, und sammt seinem Gelenkfortsatze aus dessen schon gelockerter Gelenkverbindung extrahirt. Nach oben erstreckte sich die Nekrose des Knochens so nahe an den Gelenkkopf, dass die ursprünglich beabsichtigte Schonung des letzteren nicht ausführbar erschien. Es wurde daher das obere Ende des Humerusschaftes sammt dem Gelenkkopfe durch einen förmlichen, die Verlängerung der zuerst angelegten Wunde bildenden Resectionsschnitt (mit Schonung des langen Biceps-Kopfes) entfernt. Die Blutung war bei der Operation sehr mässig. Die Lagerung des Armes nach der Operation erfolgte auf einer hohlen Blechschiene. — Sehr geringe Reaction; die Operationswunde war schon am 20. Tage gereinigt und mit schönen, kräftigen Granulationen bedeckt. In der 6. Woche nach der Operation liess sich in der Mitte des Oberarmes schon ein fester Strang durchfühlen. In der 12. Woche nach der Operation, nachdem sich inzwischen die Wunde ganz mit Granulationen ausgefüllt, traten plötzlich hydropische Erscheinungen ein (Oedem des Gesichtes, leichte Anschwellung der Füsse und des Scrotums); gleichzeitig enthielt der sparsam abgesonderte Urin beträchtlich viel Eiweiss. Bei Anwendung diuretischer Mittel verschwand das Oedem auf einige Zeit, die Wundfläche vernarbte in der 20. Woche nach der Operation bis auf einige kleine Stellen vollständig, allein der Eiweissgehalt des Urins blieb unverändert und nach kurzer Zeit kehrten die hydropischen Erscheinungen wieder. Schliesslich bildete sich ausser erheblicher Bauchwassersucht auch ein Hydrothorax aus und der Kranke erlag diesen Leiden 19 Monate nach der Operation.

*) Die zu den in diesem Aufsatze erwähnten Fällen gehörigen Knochenpräparate befinden sich grössten Theils in der Privatsammlung des Herrn Geheimerath Wilms.

Bei der Autopsie des Oberarmes (24 Stunden post mortum) fand sich an Stelle des herausgenommenen Humerusknochens überall ein sehr festes, fibröses Gewebe, an einzelnen Stellen aber Regeneration von Knochensubstanz. Die Muskeln des Oberarmes waren fest mit jenem, die Stelle des Knochens vertretenden fibrösen Strange verwachsen, zum Theil in fettiger Entartung begriffen. Die Untersuchung der übrigen Organe ergab, ausser bedeutenden Transsudaten in den serösen Höhlen der Brust und des Bauches, Speckentartung von Leber, Milz und Nieren.

Beobachtung 2. Primäre Resection der oberen Hälfte des Humerus, nach Zerschmetterung desselben durch Ueberfahren. Nachträgliche Extraction der unteren Hälfte des Humerusschaftes. Heilung. Julius J., ein früher stets gesunder, etwa 26-jähriger Arbeiter fiel am 14. December 1871 beim Zusammenkoppeln zweier bereits in Bewegung gesetzter Eisenbahnwagen in der Dunkelheit auf die Schienen und etwa fünf Eisenbahnwagen gingen über ihn hinweg, ihn in der Gegend der linken Schulter treffend. Kurze Zeit darauf wurde er in Bethanien aufgenommen. Die ganze Schultergegend links zeigte eine colossale Anschwellung, das obere Ende des Humerus war dem entsprechend zermalmt. In der Achselhöhle befand sich eine gerrissene Wunde.

Am nächsten Morgen (15. December 1871) machte Herr Geheimerath Wilms die Resection der verletzten Schulter. Durch einen vorderen Längsschnitt wurden 13 Cm. zersplitterten Knochens — 6 grössere Stücke und eine Anzahl kleinere Spähne entfernt. Da das Periost, sowie ein grosser Theil der musculösen und fibrösen Theile in Umgebung des Schultergelenkes ebenfalls zerquetscht waren, so mussten sie gleichzeitig entfernt werden, namentlich ging ein Theil des M. biceps so verloren. Nachdem die Wunde in der Achselhöhle als Gegenöffnung benutzt und mit der Resectionswunde durch einen Drainageschlauch verbunden war, wurde die Tiefe der Wunde mit Watte tamponirt und der Arm auf dem Stromeyer'schen Kissen gelagert.

Der Verlauf war ein wider Erwarten günstiger. Die colossale Quetschung hatte zwar in den nächsten Tagen eine starke Jauchung mit entsprechender Allgemeinreaction zu Folge, doch reinigte sich die Wunde unter einem 2-stündig zu wechselnden Verbande durch Solut. Kal. hypermang. sehr schnell, und das Fieber liess etwas nach. Das Drainagerohr wurde am 15. Tage nach der Operation entfernt, allein schon 48 Stunden vorher hatte unter wiederholtem, sich von da an täglich in fast typischer Weise wieder einstellendem Frösteln die Entwickelung einer acuten Osteomyelitis des zurückgelassenen unteren Humerusendes begonnen. Chinin erwies sich gegen diese Fröste als nutzlos; das Fieber liess vielmehr erst nach, als sich mehrere Eitersenkungen, die zwischen Periost und Knochen vornehmlich entstanden waren, durch Incision nach aussen entleerten. Während der zweiten Hälfte des Januar genoss Patient bei mässiger Eiterung einer relativen Euphorie; bis Mitte Februar hatte sich sein Allgemeinbefinden wesentlich gebessert, und die Operationswunde war zum grossen Theil, die Incisionswunden bis auf einige, zu entblösstem Knochen führende Fisteln verheilt. Dadurch, dass an Stelle des resecirten Knochens Regeneration eingetreten war, hatte der Arm eine höchst sonderbare Form bekommen; sein oberer,

der Schulter benachbarter Theil war schmal und zusammengesunken; weiter nach unten zu verbreiterte er sich, vorn die lange Narbe tragend, an deren oberstem Ende der auch mit Narbe überzogene Proc. coracoid. scapul. weit hervorspringt. Die beiden unteren Drittel des Oberarmes sind dagegen sehr verdickt, keulenförmig nach unten angeschwollen, und ebenso ist auch die obere Hälfte des Vorderarmes sehr angeschwollen, während die untere Hälfte desselben und die Hand mehr normale Contouren haben.

Nachdem seit einigen Tagen wieder höheres Fieber mit einer erysipelatösen Röthe über den ganzen Arm eingetreten war, zeigten am 27. Februar 1872 die schon vernarbten Incisionswunden starkes Oedem. Sie wurden mit Hilfe einer Verbandpincette auf unblutigem Wege wieder aufgetrennt und liessen eine jede etwa 1—2 Theelöffel guten Eiters ausfliessen.

Auf diese kleine Operation reagirte Patient durch einen Frost; da man nun am nächsten Tage durch eine erweiterte Incisionswunde einen gelösten Sequester fühlte, so beschloss man mit der Entfernung dieses länger nicht zu zögern. Es wurde zu diesem Behufe die alte Resectionswunde wieder aufgetrennt, und durch dieselbe vermittelst einfacher Traction mit einer Kornzange ein sehr grosser Sequester zu Tage gefördert. Derselbe lag in einer nach der Seite zu fast ganz geschlossenen, die untere Humerushälfte, von der unteren Seite der Resectionswunde bis zum Gelenkende, darstellenden Todtenlade. Man muss den zu dieser Todtenlade gehörigen Sequester als den vollständigen unteren Theil des Humerusschaftes ansehen; seine Länge betrug nicht weniger als 16 Cm. (die Länge des gesunden, rechten Oberarmes betrug vom unteren Ende des Acromion bis zur Spitze des Epicond. ext. 33 Cm.; auf der kranken Seite waren durch die primäre Resection schon circa 13 Cm. entfernt, so dass vom alten Knochen nur die untere Epiphyse geblieben ist). An der bei der primären Resection entstandenen Sägefläche ist der Sequester mit compacter Rindensubstanz versehen; weiter unten wird letztere mehr oder weniger osteoporotisch und bildet im untersten Theile des Sequesters keinen vollständigen Cylinder mehr, sondern nur einen Abschnitt eines solchen. Im Innern desselben findet sich ausser Bälkchen spongiöser Substanz das Mark noch von ziemlich guter Consistenz und lässt sich nur nach mehrtägigem Maceriren durch eine Schleuderbewegung entfernen.

Die Reaction nach der Operation war eine sehr gelinde, Patient am nächsten Tage schon fieberfrei, einige Tage später ausser Bett, den Arm in eine Mitella gelegt. Die Vernarbung machte dabei an der wieder geöffneten Resectionswunde langsame aber stetige Fortschritte. Eine Regeneration des oberen Gelenkendes des Humerus trat jedoch auch in der weiteren Folge nicht ein, während dagegen das Ellenbogengelenk von jeder Entzündung befreit blieb und seine passive Beweglichkeit eine fortdauernd uneingeschränkte war.

Patient am 26. April 1872 auf eigenem Wunsch entlassen, kann den Arm activ im Ellenbogen bis etwa 150° strecken und bis 85° beugen. Bei Versuch stärkerer activer Beugung contrahirt sich der M. deltoideus und hebt die Schulter in der Humerus-Längsaxe um etwa 3 Cm. Die Resectionswunde besteht noch in circa 4 Cm. Länge als schlitzförmige Fistel, aus der bei Contraction des M. del-

toideus etwa ein Theelöffel voll guten Eiters hervorquillt. Eine Regeneration des Knochens war im Bereiche der Primärresection im Mai in einer Ausdehnung von 4 Cm., im Juni sogar schon 5½ Cm. weit eingetreten. Der neue Knochen fühlt sich unregelmässig zusammengedrückt prismatisch an, mit nach vorn gerichteter scharfer Kante und geht von dem obersten Ende des schon früher regenerirten Stückes des Humerus aus. Allgemeinbefinden und Aussehen des Patienten sind sehr befriedigend.

Beobachtung 3. Secundäre Resection des nekrotischen Ellenbogengelenkes; einige Monate später Nekrotomie der Oberarmdiaphyse. Heilung.*) August S., ein etwa 12-jähriger, früher vollständig gesunder und für sein Alter wohl entwickelter Knabe war Ende August des Jahres 1870 in seinem Heimathsorte Oranienburg beim Ringen mit einem andern Knaben zur Erde gekommen und hatte sich dabei eine Verletzung in der Gegend des linken Ellenbogengelenkes zugezogen. Welcher Art diese Verletzung gewesen ist, lässt sich nachträglich nicht mehr genau eruiren. Nachdem Patient angeblich noch am Tage der Verletzung Bewegungen mit dem verletzten Gelenke ausgeführt, soll am folgenden Tage Steifigkeit eingetreten und in Folge dessen von einem Arzte — ohne dass dieser die Verletzung untersucht hatte — eine Luxation im Ellenbogengelenk angenommen worden sein. Zur Reduction dieser vermeintlichen Luxation mussten je zwei Männer oberhalb und unterhalb des Gelenkes die Extension und Contraextension ausüben; doch wurde hierdurch in dem Zustande nichts geändert. Es bildete sich vielmehr sehr rasch eine Anschwellung über den ganzen Arm aus; dieselbe abscedirte, und ein Berliner Arzt, der den Patienten einige Wochen nach der Verletzung sah, hielt mehrere Incisionen und die Anlegung eines gefensterten Gypsverbandes für nothwendig. Indessen war der Knabe bei seiner Aufnahme in Bethanien am 18. December 1870 bereits seit längerer Zeit wieder ohne festen Verband gewesen.

Es liessen sich damals (d. i. bei Aufnahme des Patienten in Bethanien) an dem blassen, etwas dürftig ernährten Knaben verschiedene Zeichen eines hektischen Fiebers constatiren, namentlich mehrmals täglich sich wiederholende Durchfälle, leichte Schweisse und abendliche Temperaturerhöhungen bis zu 1° C. über die Norm; der Puls war klein, bei geringen Körperbewegungen schnell über 100 ansteigend, Appetit mittelmässig. Im Urin kein Eiweiss; an den Brustorganen subjectiv und durch die physikalische Untersuchung nichts Besonderes nachzuweisen, was übrigens auch von Milz, Leber und den übrigen Drüsen des Unterleibes gilt.

Der Localbefund an der verletzten Extremität war folgender: Patient hielt den linken Arm in der Regel bis auf einen spitzen Winkel zum Rumpfe adducirt, der Vorderarm steht dabei stark stumpfwinkelig gebeugt und muss durch den Arm der gesunden Seite unterstützt werden. Der M. pector. maj. fühlt sich dabei als prall gespannter Strang an, auf welchem dort, wo er die vordere Hälfte der Achselhöhle bildet, sich eine Tuchnadelknopfgrosse Fistel findet. Diese Fistel secernirt in mässiger Menge guten Eiter, auf Druck in ihrer

*) Der betreffende Patient ist von mir im Jahre 1871 der Berliner med. Gesellschaft vorgestellt worden.

Umgebung lässt sich eine weitere Menge desselben hervorpressen, doch dringt eine biegsame Sonde in der Richtung auf das Os humeri eingeführt, nirgends auf entblössten und cariösen Knochen. Dieser zeigt vielmehr in seinem oberen Ende nichts Abnormes, ausgenommen das, dass die höheren Grade der Elevation und Abduction selbst in tiefer Chloroformnarkose durch die Spannung des infiltrirten M. pector. maj. beschränkt sind. Beim weiteren Verfolg der Contouren des Oberarmes fühlt man, ausser einer allgemeinen Volumszunahme desselben, in seiner unteren Hälfte eine unregelmässige, fast circuläre, eine Art deformen Callus darstellende Knochenauftreibung und noch weiter nach unten (bei möglichster Stellung des Unterarmes in Supination) an der radialen Seite nach aussen und hinten eine fluctuirende, gelblich-weisse Stelle inmitten einer gerötheten und prall gespannten Haut. Eine gleiche Stelle sieht man auch in der Gelenkgegend und zwar (bei unveränderter Haltung des Unterarmes) der Hinterseite des Gelenkes entsprechend. Am Ellenbogengelenk selbst lassen sich wegen einer theils teigigen, theils mehr prallen fluctuirenden Anschwellung seiner ganzen Peripherie keine seiner normalen knöchernen Bestandtheile durchfühlen, wenigstens ist dies unmöglich bei der gewöhnlich vom Pat. angenommenen Pronations-Stellung des Unterarmes. In tiefer Narkose aber, während welcher es gelingt, den Arm etwa in halbe Supination und Flexion zu bringen, fühlt man an seiner Hinterseite ein prominirendes Knochenstück etwa von den Contouren des Olecranon; dasselbe liegt aber gänzlich ausserhalb seiner normalen Verbindungen, denn man kann mit dem Zeigefinger zwischen die Masse des unteren Oberarmendes und eben dieses Knochenstück eindringen; Capitul. rad. und beide Epicondyli lassen sich dabei nirgends durchfühlen.

Weitere Bewegungen als die bereits erwähnte unvollständige Beugung und Supination lassen sich übrigens selbst während der Chloroformnarkose nicht ausführen, dagegen sind abnorme, seitliche Schlotterbewegungen zwischen Unterarm und Oberarm relativ leicht möglich.

Ich diagnosticirte aus vorstehendem Befunde Vereiterung des Gelenkes mit Perforation der Kapsel und Caries, sowie einen noch nicht abgelaufenen entzündlichen Process in der Oberarmdiaphyse und da das Allgemeinbefinden des Patienten ein längeres Zuwarten verbot, machte ich am 21. December 1870 die Resection des Ellenbogengelenkes. Ich eröffnete das Gelenk mit einfachem, etwa 4 Zoll langen Längsschnitt, welcher in seiner Mitte die bereits beschriebene, der Hinterseite des Gelenkes entsprechende fluctuirende Stelle traf. Es entleerte sich ein Gemenge von Eiter und grauröthlichen Massen, ähnlich den Granulationen, welche überall die Gelenkbänder ersetzt und auch die oberen Enden von Radius und Ulna eingehüllt haben. Bei Freilegung der letzteren — das sehr verdickte Periost liess sich ohne Mühe überall ablösen — zeigte sich, dass das oberste hakenförmige Ende des Olecranon fehlt und dass die bei stärkerer Beugung hervortretende untere Oberarmepiphyse ihrer Epicondyli beraubt ist. Diese Epiphyse ist übrigens so morsch, dass sie beim Absägen mittelst der Butcher'schen Bogensäge theilweise zersplittert und ebenso erweist sich nachträglich der zurückbleibende Humerusschaft in 2 Hälften gespalten, von denen die eine mit Epicond. ext., jedoch ohne Knorpelüberzug und jede Andeutung einer Eminent.

capitata, die andere aber nur mit halb knorpeligen und halb sehnigen Massen in Verbindung steht. — Sowohl Epicond. ext. wie diese Massen wurden entfernt, dann Olecranon und Capitul. rad. abgesägt und schliesslich die Granulationsmassen sammt den in diesen eingebetteten Resten des Epicondyl. int. und der Spitze des Olecranon ausgeräumt. Die zurückbleibenden Knochenschäfte waren von überaus verdicktem, theilweise knorpeligen, sehr leicht abzuhebenden Periost bedeckt, und auch im intermusculären wie fascialen Gewebe der Umgebung fanden sich circumscripte Verdickungen von ähnlicher knorpeliger oder sehniger Beschaffenheit.

Nähere Betrachtung der 6 Stücke, in denen (nämlich Radiusköpfchen in 1, Ulnaende in 2, Oberarm in 3) das Gelenk entfernt war, ergiebt, dass die Hauptmasse des Olecranon, sowie das Radiusköpfchen bereits der Nekrose und deren Folgen anheimgefallen sind. Sie bestehen nämlich aus einer am Radius vollständigen, am Ulnaende nur theilweise demarkirten Todtenlade und einem in dieser enthaltenen Sequester, dem ganzen früheren Knochen, ausgezeichnet durch geringere Vascularisation und gleichartigere Sägefläche. Die Länge des von der Ulna abgesägten Stückchens (ohne die äusserste Spitze) beträgt circa 3 Cm., dasselbe ist auch die grösste Länge des vom Humerus Entfernten. Die morsche Consistenz und die Osteoporose des letzteren, welche nur Spuren der früheren Knochenrinde übrig lässt, sind schon erwähnt; dasselbe gilt auch von der Beschaffenheit der Epicondyli und der zurückbleibenden Sägefläche.

Aus vorstehendem Befund muss meine vor der Operation gestellte Diagnose dahin geändert werden, dass eine noch nicht vollständig demarkirte Nekrose der Gelenkenden vorliegt. Diese Nekrose ist als Folge der forcirten Reductionsversuche einer mit Epiphysenbruch des Oberarmes verwechselten Luxatio cubiti anzusehen.

Der weitere Verlauf nach der Operation war im Wesentlichen günstig. Nachdem an der etwas oberhalb der Gelenkgegend als fluctuirend beschriebenen Stelle eine Gegenöffnung gemacht, wurde der Arm auf einer flachen Stromeyer'schen Schiene gelagert und diese während der ersten Wochen beibehalten, indem beim Wechsel der Verbandstücke ein Wachstuch so untergeschoben wurde, dass der Arm dabei nicht bewegt zu werden brauchte. Der Anfangs angewandte Wasserverband wurde vom 2. Tage an durch die Lister'sche Behandlung ersetzt. Während nun gleichzeitig, trotz ziemlich erheblicher localer und allgemeiner Reaction ein tonisirendes Regimen von vornherein durchgeführt wurde, schritt die Heilung der Operationswunde schnell vorwärts. Ende Januar 1871 war Patient bereits dauernd fieberfrei, die Gegend des Gelenkes derbe und fest, und Mitte Februar verliess Patient das Bett, wobei der Arm rechtwinkelig in eine Mitella gelegt wurde. Freilich blieb der Oberarm auch in der Folge noch immer angeschwollen, und dass der entzündliche Process hier noch nicht abgelaufen sei, darauf mussten die stärkeren Eiterungen aus der oberhalb des Gelenkes gelegenen Wunde sowohl wie die wiederholten Fieberbewegungen geschoben werden, welche sich in der zweiten Hälfte des März wieder einstellten, nachdem vorher die Resectionswunde sich bereits geschlossen hatte. Inzwischen nahm Anfangs April das Fieber deutlich den Typus einer Intermittens tertiana, mit ausgesprochenem Frost-, Hitze- und Schweissstadium an, wobei auch eine

erhebliche Vergrösserung der Milz nicht fehlte. Grössere Gaben Chinin beseitigten schnell diese Fieberanfälle und erst Anfang Juni zeigten sich neue Temperaturerhöhungen (bis über 40° C.). Dieselben, von einem Frost eingeleitet, kehrten dies Mal, trotz wiederholter grösserer Chinindosen schon nach einigen Tagen wieder, sie wurden continuirlich, und der Kräftezustand des Patienten verschlechterte sich zusehens. Dabei fand aus der noch nicht geschlossenen oberhalb des Gelenkes gelegenen Gegenincision von Neuem eine stärkere Eiterung statt, während die Oberarm-Diaphyse fortdauernd stark verdickt blieb, was gegenüber der abgeschwollenen Ellenbogengelenksgegend ganz besonders bemerkenswerth erscheinen musste. (Letztere hatte übrigens durch systematische, passive Bewegungen bereits eine ziemlich befriedigende active Mobilität erlangt).

Dieses mehr normale Verhalten des Ellenbogengelenkes führte Herrn Geheimerath Wilms, der seit seiner Rückkehr aus dem Felde die Leitung der Behandlung des Kranken wieder übernommen, zur Diagnose einer ausgedehnteren Nekrose der Oberarmdiaphyse. Am 10. Juni 1871 wurde Patient in Chloroformnarkose einer genauen Untersuchung unterworfen. Man fühlte durch die erweiterte Wunde oberhalb des Gelenkes einen grossen beweglichen Sequester in einer (knöchernen) Todtenlade. Zur leichteren Extraction dieses Sequesters wurde die Narbe der Resectionswunde wieder getrennt, und ausserdem ein senkrechter Schnitt gegen dieselbe gemacht. Die so entstandene Wunde hatte mithin die Form des —|-Schnittes, wie ihn Liston für die Resectio cubiti angegeben hat. Durch sie erreichte man übrigens das untere Ende des Sequesters, der sich in der Todtenlade so lose wie ein Ladestock im Gewehrlaufe befand, sehr leicht, und nach Absprengung eines kleinen Stückes vom unteren Ende der Todtenlade gelang auch die Extraction ohne Mühe Die Todtenlade erwies sich in der Folge an der der Fistel entsprechenden Stelle sehr dünn und bei der Extraction etwas eingeknickt, so dass Patient wieder auf der Stromeyer'schen Schiene gelagert werden und später einen Gypsverband erhalten musste.

Die Länge des Oberarm-Sequesters ergab sich = 17½ Cm., sein unteres Ende war glatt, entsprechend des Resectionsfläche der unteren Oberarmepiphyse, gleichmässig gelbweiss. Die ganze Oberhälfte des Sequesters dagegen war durch Granulationen zerfressen, ihr Ende entsprach dem Coll. anatom. humeri. Ganz wandständig enthielt der Sequester an einzelnen Stellen einige wenige spongiöse Knochenblättchen, sonst ist seine Lichtung von schmutzig blassgrauem Marke erfüllt. Letzteres lässt sich durch eine heftige schleudernde Bewegung in einem einzigen Stücke aus ihm entfernen und erschien dann von nahezu gewöhnlicher Consistenz, jedenfalls nicht erweicht oder verjaucht.

Der Verlauf nach der Operation war wieder ein günstiger. Patient war bereits vom 4. Tage an fieberfrei und die Wunde reinigte sich in normaler Weise. Nachdem die passiven Bewegungen wieder aufgenommen waren, konnte Patient am 5. December 1871 mit vollständig verheilten Wunden entlassen werden. Er vermochte activ damals den Arm im Ellenbogengelenk bis zum rechten Winkel zu beugen und bis zu 180° zu strecken; Supination und Pronation waren dagegen sehr beschränkt, und Patient musste sie durch Rotationsbewegungen in der Schulter ersetzen. Letztere zeigte übrigens noch immer eine

gewisse Beeinträchtigung der Mobilität, namentlich der stärkeren Elevation sowie Abduction und Adduction; doch ist Patient im Stande, den kranken Arm zum Tragen selbst schwerer Gegenstände zu benutzen. — In anatomischer Hinsicht ist interessant, dass sich ein mit deutlichem, hakenförmigen Fortsatze versehenes Olecranon neugebildet hat, und im Niveau der Spitze desselben Andeutungen der beiden Epicondyli durchzufühlen sind. Der Oberarmschaft hat gleichmässige Contouren, nirgends eine Verkrümmung oder Verbiegung. Obgleich er, wie die ganze Extremität, im Wachsthum gegen den rechten Arm zurückgeblieben erscheint, ist doch seine Musculatur relativ wenig atrophisch; besonders gut erhalten sind der M. biceps und die Beuger der Hand.

Zehn Wochen nach der Entlassung, d. i. Ende Februar 1872 stellte sich Patient mir wieder vor. Er hatte noch im December 1871 sich in Folge eines Falles auf glattem Erdboden wieder den linken Oberarm — etwa 1½ Zoll oberhalb des Ellenbogens — gebrochen. Die Heilung dieser Fractur war durch eine nachträgliche Abscedirung aussen am Oberarm beeinträchtigt worden und mit einer, einer Dislocatio ad longitudinem entsprechenden Verkrümmung erfolgt, so dass die ganze Extremität nunmehr sehr erheblich verkürzt ist.*) Dabei hatte die Mobilität des Ellenbogengelenkes in Folge der langen Ruhe, deren der Arm zur Heilung dieser Fractur bedurft, seit des Patienten Entlassung aus Bethanien keine wesentlichen Fortschritte gemacht.

Die Auffassung vorstehenden Falles als einer Nekrose der knöchernen Bestandtheile des Ellenbogengelenkes (von denen die Humerusepiphyse vorher eine entzündliche Rarefaction erfahren), und des ganzen Oberarmschaftes bedarf wohl keiner Discussion. Zu betonen ist nur noch einmal die Seltenheit eines derartigen Vorkommnisses. Brodie**) kannte zum Beispiel nur die Nekrose

*) Ich stelle hier die Maasse des gesunden und kranken Armes nach einer am 21. Februar 1872 vorgenommenen Messung zusammen:

Länge des linken Unterarmes (von der Spitze des Olecranon bis zum Proc. styl. uln.) . . . . = 18 Cm.
Dieselbe Länge auf der gesunden rechten Seite . . . . . = 21,5 „
Länge des linken Oberarmes (vom Acromion bis zur Spitze des Olecranon) . . . . = 25,5 „
Die Beugung in der Ellenbogenbeuge ist bis zu einem Winkelvon 80° möglich.

**) Path. and surg. observat. on the diseases of the joints. London 1834. 3. edit. p. 290 sq. — Die neueste Bearbeitung, welche die Gelenkkrankheiten in deutscher Sprache durch Hüter erfahren haben, erwähnt die nekrotischen Processe der knöchernen Gelenkbestandtheile nirgends. — Bekannt ist, dass Boyer die Nekrose der Gelenkenden der Röhrenknochen ganz leugnete, und nur so ist zu erklären, dass auch E. Stanley in seinem bekannten Werke (Treatise on diseases of the bones, London 1849. p. 82) dieselbe unberücksichtigt gelassen hat, obwohl in dem zugehörigen Atlas, Tab. XI., Fig. 2 ein hierher gehöriger Fall abgebildet ist, und in der grösstentheils aus den Stanley'schen Präpa-

der Gelenkenden allein, ohne Mitbetheiligung der Diaphysen der betreffenden Röhrenknochen; aus der neueren Zeit bietet sich lediglich, — von der acuten, spontanen Osteomyelitis wird wieder abgesehen — ein Analogon hierfür bei der Phosphornekrose der Kiefer, welche in ihrer weiteren Entwickelung wohl stets das Gelenk mit ergreift. In den beiden letzten, vorstehenden Beobachtungen war dagegen ein Trauma die Ursache der Nekrose; dasselbe hatte in dem Falle des August S. in gleicher Weise die Nekrose am Gelenk wie an der Diaphyse verursacht. Dass am letzteren die Bildung einer Todtenlade und die völlige Demarcation von mir nicht abgewartet wurden, sondern bereits vorher die Resectio cubiti unternommen worden ist, möchte nicht nur durch den von mir erzielten Erfolg und durch den analogen Verlauf der Beobachtung 2, sondern durch die ausdrückliche Anempfehlung dieses Verfahrens von Seiten Volkmann's*) Billigung finden.

Es ist hier vielleicht der Ort hervorzuheben, dass man zuweilen gezwungen sein kann, auch bei Nekrosen der Diaphyse langer Röhrenknochen die Entfernung des nur theilweis beweglichen Sequesters vorzunehmen, ehe sich eine eigentliche, knöcherne Todtenlade gebildet hat. Meist hat dabei der Sequester eine sehr erhebliche Grösse. Es sind dies nämlich nicht gewöhnlich verlaufende Fälle, sondern sogenannte acute Totalnekrosen. Insofern man nun dieselben als Folgen der Erschütterung eines Knochens durch eine gröbere Gewalt anzusehen hat, schliessen sie sich an den so eben erwähnten Fall an, in welchem die rohen Reductionsversuche gewiss als eine gröbere

raten gebildeten pathologischen Sammlung des St Bartholomäus-Hospital zu London mehrere Nummern von Nekrose der Gelenkenden enthalten sind. Stanley spricht auffallender Weise nur immer von einer Fortpflanzung der Entzündung bei etwaigen nekrotischen Processen in den Diaphysen nahe ihren Enden, einem ganz anderen Vorgange, für welchen das Museum des College of Surgeons mehrere höchst lehrreiche Beispiele hat. Diese (Nr. 3162—3164, Katalog Vol. V. p. 84) beziehen sich übrigens ausschliesslich auf das Ellenbogengelenk, und zwar enthält die Diaphyse der Ulna einen mehr oder weniger grossen Sequester, während die Epiphyse von verschiedenen, die Gelenkfläche mit der Sequestralhöhle verbindenden Canälen durchsetzt, das Gelenk selbst aber vollständig anchylosirt ist. Es wird ausdrücklich in der Beschreibung dieser Präparate gesagt, dass das mehr oder weniger stark osteoporotische Ulnar-Ende nicht nekrotisch ist.

*) Krankheiten des Bewegungsapparates. S. 303.

Gewalteinwirkung erachtet werden müssen, die wohl geeignet ist, entzündliche und später nekrotische Zustände an dem betreffenden Knochen zu erzeugen. Gleich wie in dem Falle des August S. kann bei diesen acuten Nekrosen das Allgemeinbefinden des Patienten den ersten Anstoss zu einem operativen Eingriffe geben und es beruht jedes Mal das Gelingen eines solchen Eingriffes auf der Erhaltung des Periostes, welche in diesen Fällen acuter Nekrose dadurch erleichtert wird, dass, während zwar die Bildung einer Todtenlade noch nicht stattgefunden hat, doch die Lösung des Sequesters von dem entzündlich gelockerten Periost bis zu einem gewissen Grade erfolgt ist. Dabei kann der Zusammenhang zwischen der abgestorbenen Diaphyse und den Epiphysen noch ein ziemlich inniger sein und für die Extraction ersterer eine beträchtliche Schwierigkeit bieten, ohne aber auf den schliesslichen Ausgang dieser Operation von irgend merklichem Einfluss zu sein. Dass übrigens dieser Ausgang, wie man leicht a priori vermuthen könnte, nicht im Mindesten hinter dem bei den frühen Resectionen der nekrotischen Epiphysen zurückzustehen braucht, beweist ausser einigen von T. Holmes*) und Volkmann**) gesammelten Beispielen, ein Fall, der bereits vor mehreren Jahren von Herrn Geheimerath Wilms operirt und dem Verein für wissensch. Medicin berichtet worden ist.***)

Für die Zwecke vorliegender Arbeit hebe ich als wichtig hervor, dass zwischen dem Trauma, welches hier zur acuten Nekrose geführt und zwischen der Operation ein Zeitraum von nicht länger als 6 Wochen verstrichen war.

Durch einen Schlag auf den Unterschenkel war bei einem 16-jährigen, früher ganz gesunden Arbeiter eine acute Periostitis der Tibia mit Ausgang in Eiterung entstanden. Durch spontanen Aufbruch bildeten sich sehr schnell in der ganzen Ausdehnung der Vorderfläche der Tibia verschiedene fistulöse, Eiter entleerende Oeffnungen, durch die man mit der Sonde auf entblössten Knochen gelangte. Behufs Sicherung der Diagnose, respective der Entfernung des abgestorbenen Knochens wurde eine etwa ½ Zoll unterhalb Ligament. patellare beginnende und etwa in der Gegend des inneren Knöchels endende Längsincision gemacht. Es ergab sich, dass die Tibiadiaphyse vollständig nekrotisirt und in ihrer Circumferenz zum grösseren Theile vom Periost getrennt war. Beim An-

*) Surg. Treatise of childrens diseases. 2. ed. p. 391 sq. citirt in A system of surgery III., p. 777.

**) l. c. p. 305.

***) Deutsche Klinik 1856. S. 370.

fassen des Knochens liess sich eine geringe Beweglichkeit desselben constatiren, welche nach Ablösung des an einzelnen Stellen noch locker adhärirenden Periostes, um etwas vermehrt erschien. Zur weiteren Flottmachung des Knochens musste aber die Kettensäge mit einer halbkreisförmigen, stumpfen Resectionsnadel, 2 Zoll unter dem oberen Ende der Diaphyse zwischen Periost und hinterer Fläche der Tibia geführt und hier der Knochen durchsägt werden. Beim Durchsägen der Markhöhle trat das bereits verjauchte Knochenmark hervor und verbreitete einen penetranten Geruch. Der untere Theil der Diaphyse wurde hierauf mit der Resectionszange gefasst und unter Anwendung einiger Gewalt von der unteren Epiphyse durch theils ziehende theils hebelnde Bewegungen getrennt — ebenso, wenngleich etwas schwieriger, gelang die Entfernung des oberen Endes von seiner Epiphyse. Die Gesammtlänge der herausgenommenen Diaphyse betrug 27½ Cm.*) Das zurückgelassene Periost zeigte an seiner dem Sequester zugekehrten Seite überall gute Granulationen, hier und da auch schon etwas Ossification, im Ganzen eine bedeutend stärkere Consistenz als in der Norm, so dass die durch Herausnahme des Knochens entstandene Lücke am Unterschenkel die Form einer vom Periost gebildeten leeren Mulde hatte. Durch Lagerung der Extremität auf der Heister'schen Beinlade und durch Anwendung des halben Gypsgusses vom 6. Tage nach der Operation an, wurde so viel wie möglich für die zur Regeneration des Verlorenen unumgängliche ruhige Lage gethan und dadurch in der That schon in der 12. Woche nach der Operation ein vollständiger Ersatz der Diaphyse erzielt, ohne dass eine Spur von Verkürzung oder Verbiegung eingetreten war. Anderthalb Jahre später konnte Patient das in keiner Weise verkürzte Bein, wie sein gesundes zu den weitesten und anstrengendsten Märschen gebrauchen, und hinderte ihn dasselbe nicht, seiner Militairpflicht als Cavalerist zu genügen.

Abgesehen von den erwähnten Fällen bei T. Holmes und Volkmann habe ich nur ganz vereinzelt in den heut zu Tage gebräuchlichen Werken über Chirurgie im Allgemeinen und über Krankheiten des Bewegungsapparates im Speciellen analoge Fälle von solchen frühzeitigen Extractionen ganzer Diaphysen langer Röhrenknochen gefunden. Während T. Holmes bei der Selten-

*) Es ist dies einer der grössten mir bekannten Sequester. Derselbe wird nur etwas von einer, von Maissonneuve bei einem Knaben wegen sogenannter centraler Nekrose bis auf die Epiphysen resecirten Tibia von 30 Cm. Länge übertroffen (cfr. Gaz. méd. de Paris 1861 p. 242). — Sequester von ähnlicher Länge finden sich mehrfach in der Sammlung des College of surgeons. Bei Präparat Nr. 668 A. wird diese Länge auf 12 Zoll engl. angegeben. Es betrifft eine Tibia, an welcher nur an der unteren Epiphyse eine deutliche Trennung des abgestorbenen Schaftes vom Gelenkende stattgehabt hat und eine eigentliche knöcherne Nekrose noch nicht gebildet ist. Von den anderen hierher gehörigen Präparaten im College of surgeons, die sich übrigens fast alle auf die Tibia beziehen, heben wir Nr. 743 K. hervor, weil hier die Totalnekrose Folge einer stumpfen, anscheinend nicht einmal erheblichen Gewalteinwirkung gewesen ist.

heit der hierher gehörigen Fälle sich sein Urtheil vorzubehalten scheint, warnen die meisten Schriftsteller (Volkmann, Bardeleben) vor der frühzeitigen Extraction grosser Sequester und wohl meist mit Recht, da acute Nekrosen eben die Ausnahme bilden und auch in dem Gelingen der frühzeitigen Resection der nekrotischen Epiphysen, welche ohne Eröffnung des Markkanales und ohne bedeutende Insultation des entzündeten Periostes möglich ist, keine Aufforderung zur frühzeitigen Nekrotomie in den anderen gewöhnlichen Fällen von Absterben ganzer Diaphysen gegeben sein kann. Sollten Epiphysen und Diaphysen eines Knochens gleichzeitig abgestorben sein, so wird man am besten sich nach Analogie des 3. von mir mitgetheilten Falles des August S. zu verhalten haben: man wird bei dringenden Indicationen mit Herausnahme des Gelenkes nicht zögern, mit der eigentlichen Nekrotomie aber warten bis eine ganz vollständige Lösung des Sequesters, oder aber die Bildung einer etwas festeren Todtenlade eingetreten ist. Dass die Befolgung dieser Regel, à deux temps zu operiren*), sich zuweilen als etwas Selbstverständliches aus dem Krankheitsverlaufe ergiebt, lehrt der sub 2 von mir beschriebene Fall; als ein ferneres Beispiel kann ich hier noch die Geschichte eines in Versailles beobachteten Kranken anführen. Die Einzelheiten der letzteren, welche ich Herrn Geheimerath Wilms verdanke, lehren gleichzeitig, dass die sorg-

*) Die Vorschrift à deux temps in solchen Fällen zu operiren, findet übrigens noch durch einige andere Verhältnisse, welche wohl einer Berücksichtigung werth sind, eine erhebliche Unterstützung, nämlich in technischer Beziehung. Meines Erachtens erfährt die Operation eine sehr erhebliche Erleichterung, wenn man erst die knöchernen Gelenktheile und dann die Diaphyse für sich allein entfernt. Dass die Grösse der letzteren Schwierigkeiten bei der Operation bereiten kann, lehrt sowohl die erste Beobachtung, bei welcher eine vorherige Durchsägung des zu extrahirenden Knochens nöthig wurde, als auch der später mitgetheilte Fall von acuter Nekrose der Tibia, in welchem es sich um einen Sequester von ganz ungewöhnlichen Dimensionen handelte, und diese die vorherige Durchsägung indicirten. Im letzteren Falle wird ausserdem in der Operationsgeschichte erwähnt, dass, selbst nach Trennung des Sequesters in eine obere und eine untere Hälfte, seine Herausnahme nur mit ziemlicher Mühe gelang. Hat man dagegen vorher schon das Gelenk entfernt, so erspart man sich durch Benutzung der Narbe der Resectionswunde die Durchsägung des Knochens, und hat dennoch, wie die beiden hier einschlägigen Krankengeschichten zeigen, mit der Extraction des Sequesters keine besondere Mühe.

fältige Beobachtung des Krankheitsverlaufes und genau demselben sich anfügende operative Massnahme auch unter den schwierigen Verhältnissen eines Feldlazarethes vorzügliche Resultate zu liefern vermögen.*)

Bei einer Schussfractur der unteren Oberarmdiaphyse war hier nämlich secundär in der ersten Hälfte des November durch Herrn Dr. Busch, auf dessen Abtheilung der betreffende Patient lag, die Resection des Ellenbogengelenkes gemacht worden. Nach dieser Resection entwickelte sich unter wiederholten Frösten eine Osteomyelitis des Oberarmes und aus dieser eine Totalnekrose der Diaphyse, welche letztere von Herrn Dr. Busch Anfang Februar extrahirt wurde; das schliessliche Endresultat war ebenso zufriedenstellend wie in dem obigen Falle des August S. — In ähnlicher Weise entfernte Barrow bei einem 12-jährigen Knaben die Clavicula sammt ihren Gelenkenden in zwei Hälften und zwei verschiedenen Zeiten, zwischen denen eine Frist von mehreren Monaten lag. Die Ursache der Nekrose war hier Rotzinfection gewesen und der Wiederersatz des Verlorenen erfolgte nur in sehr allmäliger Weise.**)

Nur scheinbar sprechen gegen das Princip, zu zwei verschiedenen Zeiten die Gelenkresection einerseits, die eigentliche Sequestrotomie andererseits zu machen, der Eingangs dieser Arbeit mitgetheilte Fall 1 sowie einige von T. Holmes beigebrachte Daten. Jener Fall von Entfernung der ganzen Humerusdiaphyse sammt den beiden Gelenkenden ist offenbar viel zu spät in eine regelmässige chirurgische Behandlung gekommen — die Periostitis, welche acut begonnen, bestand schon seit 6 Monaten — als dass sein Resultat für uns massgebend sein kann. Es zeigt dasselbe, dass sogar dann, wenn durch das Allgemeinbefinden des Kranken eine Amputation unzulässig erscheint, die Eingriffe der conservativen Chirurgie noch relativ gut ertragen werden. Wir fügen hier noch einmal hinzu, dass die Reaction nach Entfernung des Knochens eine sehr gelinde war, und trotz der elenden Gesammtverhältnisse des Kranken eine Regeneration des Verlorengegangenen in grösserer Ausdehnung begonnen hatte. Was schliesslich die so eben erwähnten, von T. Holmes gesammelten Daten betrifft, so stützen sich dieselben vornehmlich auf einige in Guy's Hospital-Museum bewahrte Präparate, in denen die Epiphyse im

*) Während des Druckes durch G. Fischer (Deutsches Journal für Chirurgie, Heft 2) ausführlich veröffentlicht; nächstdem auch bei C. Kirchner (Aerztl. Ber. über d. kgl. preuss. Feld-Lazareth im Palast zu Versailles, während der Belagerung von Paris) als Fall 102 (Fig. 7) beschrieben.

**) Präparat I., 321 im St. Bartholomäus Hosp.-Museum.



Zusammenhange mit dem ganzen Schafte eines grossen Röhrenknochens nekrotisch erscheint. Allein die Träger dieser nekrotischen Knochen waren meines Wissens niemals Gegenstand irgend eines operativen Eingriffes gewesen, sie erlagen ihrem Uebel zu einer Zeit, in welcher die Lehre von der Knochenregeneration überhaupt noch keine practische Verwerthung zu ihren Gunsten erfahren konnte. Sogar Sir Benjamin Brodie kannte selbst bei partiellen Nekrosen der Knochenepiphysen ausschliesslich die Amputation als ultimum refugium.

Dass diese Regeneration sich in den von mir berichteten Fällen lediglich abhängig von der Erhaltung des Periostes gezeigt hat, wird schlagend durch die zweite Krankengeschichte dargethan; hier war es nämlich bei der primären Resection der oberen Hälfte des Humerus wegen der erheblichen Zerquetschung aller Weichtheile nicht möglich, die Beinhaut zu erhalten, und in der Folge ist auch hier kein ordentlicher knöcherner Ersatz für den entfernten Knochen eingetreten. In der unteren Hälfte desselben Knochens, in der das Periost unverletzt geblieben war, hat sich dagegen eine vollständige Todtenlade gebildet, die für den secundär entfernten Sequester völligen Ersatz zu leisten vermag. Dass in diesem wie in den anderen Fällen jedoch, namentlich in dem sub 1 mitgetheilten von Seiten der Epiphysen keinerlei Einfluss auf die Knochenregeneration ausgeübt ist, bedarf wohl keiner näheren Besprechung, und das Gleiche gilt auch von der Unmöglichkeit, dass etwaige Ueberbleibsel compacter Substanz, die nicht der Nekrose verfallen waren, durch interstitielle Zunahme zum Ersatz des Verlorengegangenen beigetragen haben. Derartige Ueberbleibsel liessen sich übrigens nirgends nachweisen; denn die etwaigen Defecte und das wurmstichige Aussehen, das vornehmlich die abgestorbenen Knochen dort zeigten, wo sie nicht frei mit einer äusseren Wunde communicirten (cfr. den Sequester in Fall 2 und 3) deuten theils auf einen Zustand früher entzündlicher Osteoporose theils auf den Einfluss, welchen man den sich zwischen alten Knochen und Todtenlade schiebenden Granulationen einräumen muss.

Berlin im März 1872.

XII.
Studien über Fracturen
aus dem Hamburger allgemeinen Krankenhause

Von

Dr. H. Leisrink

in Hamburg.

(Schluss zu S. 76.)

(Hierzu Taf. IV. Fig. 4—6.)

„Die Statistik ist eine Methode und zwar für die practische Heilkunde eine der wichtigsten, um die Wahrheit zu erforschen." Billroth.

III. Fracturen der oberen Extremität.
A. Fracturen der Clavicula.

1. (1860). M., 16 Jahre. Fall 24 Fuss hoch. Comminutivfractur in der Mitte. — Gleichzeitig Gehirnerschütterung. — Doppelte Mitella. Achselkissen. — Consolidation in 30 Tagen.

2. (1865). M., 28 Jahre. Fall 14 Fuss hoch. Luxation der Clavicula nach hinten und oben vom Sternum. Fractur am sternalen Ende. — Gleichzeitig mehrere Kopfwunden Epileptiforme Anfälle. — Tod nach 2 Tagen. — Section: Comminutivfractur des sternalen Endes der Clavicula. Luxation. Ferner: Fissur der Schädelbasis.

3. (1866). M., 66 Jahre. Fractur der linken Clavicula durch directe Gewalt, ohngefähr am medialen Rande des Cucullaris. Starke Dislocation. — Mitella. Reduction nur theilweise möglich. Aeusseres Bruchende steht hinter dem inneren. — Consolidation in 28, Entlassung in 32 Tagen. — Der Arm kann noch nicht ganz zur Horizontalen erhoben werden.

4. (1867). W., 22 Jahre. Fractur der linken Clavicula an der Grenze des äusseren und mittleren Drittels. Aeusseres Stück nach hinten und oben verschoben. Verkürzung: 2 Cm. — Schwangerschaft. — Consolidation in 51 Tagen. — Der Arm lässt sich leicht bis zur Horizontalen erheben.

5. (1867). M., 41 Jahre. Fractur der rechten Clavicula durch Fall. Verkürzung $1\frac{1}{2}$ Cm. Das äussere Ende nach unten und hinten verschoben. — Pat. Potator. — Mitella. — Consolidation in 30 Tagen. — Arm sehr gut zu gebrauchen.

6. (1867). W., 47 Jahre. Fractur der linken Clavicula am acromialen Ende, durch directe Gewalt. Keine Verschiebung. — Gleichzeitig Gehirnerschütterung. — Mitella. — Consolidation in 28 Tagen. — Bewegung des Armes nach allen Richtungen frei und schmerzlos.

7. (1867). M., 24 Jahre. Fractur der linken Clavicula durch directe Gewalt an dem nach vorn convexen Theile. Das innere Ende steht nach vorn. Verkürzung 1 Cm. – Mitella. — Consolidation in 42 Tagen. — Der Arm nach jeder Richtung frei beweglich.

8. (1869). M., 25 Jahre. Fractur der rechten Clavicula am acromialen Ende durch Fall. Das mediale Ende steht hinter dem lateralen. — Mitella. — Consolidation in 38, Entlassung in 48 Tagen.

9. (1867). M., 30 Jahre. Fractur der rechten Clavicula an der Grenze des inneren und mittleren Drittels durch Fall Das äussere Bruchende nach vorn verschoben. — Achselkissen. Doppelte Mitella. — Consolidation in 29, Entlassung in 36 Tagen. — Der Arm sehr gut zu gebrauchen. Starke Callusbildung.

10. (1868). M., 22 Jahre. Fractur der linken Clavicula, ungefähr in der Mitte durch Fall auf die linke Schulter. — Mitella. — Consolidation in 20 Tagen. — Der Arm noch nicht ganz zur Horizontalen zu erheben.

11. (1868). M., 34 Jahre. Fractur der linken Clavicula, ungefähr in der Mitte durch forcirte Adduction der Schulter. Starkes Uebereinanderschieben der Enden. — Mitella. — Consolidation in 25 Tagen. — Arm bis auf eine stärkere Abduction beweglich.

12. (1868). M., 25 Jahre. Fractur des Acromialendes des linken Schlüsselbeins durch Fall. Keine Dislocation. — Mitella — Consolidation in 27 Tagen. — Vollständige Beweglichkeit des Armes.

13. (1868). M., 19 Jahre. Fractur der linken Clavicula etwa in der Mitte im Ringkampf. Vorderende nach hinten verschoben. — Mitella. — Consolidation in 27 Tagen. — Vollständige Beweglichkeit.

14. (1868). M., 20 Jahre. Fractur der rechten Clavicula durch directe Gewalt, im äusseren Drittel. Geringe Verschiebung. — Mitella. — Consolidation in 27 Tagen. — Bewegung im Schultergelenk vollständig frei.

15. (1869). M., 20 Jahre. Fractur der rechten Clavicula am acrominalen Ende durch Fall. — Gleichzeitig Gehirnerschütterung. — Mitella. — Consolidation in 24 Tagen.

16. (1869). M., 20 Jahre. Fractur an der Grenze des äusseren und mittleren Drittels der Clavicula durch Fall. — Gleichzeitig mehrere Kopfwunden. — Mitella. — Consolidation in 39 Tagen. — Bewegung im Schultergelenk vollständig frei. Starker Callus.

17. (1869). W., 4 Jahre. Fractur der rechten Clavicula an der Grenze des äusseren und mittleren Drittels durch Fall. Dislocation gering. — Doppelte Mitella. Consolidation in 25 Tagen.

18. (1869). M., 19 Jahre. Fractur der linken Clavicula, in der Mitte durch forcirte Adduction der Schulter. — Starke Contusionen des Leibes. — Mitella. — Consolidation in 28, Entlassung in 43 Tagen. — Starke Callusbildung. Arm vollständig beweglich.

18 Schlüsselbeinbrüche sind notirt. Von diesen ist einer an Gehirnerscheinungen gestorben. — Im ganz jugendlichen Alter ist nur ein Kranker, die anderen sind Erwachsene. — Was die Lage der Fractur anlangt, so ist Bruch der Mitte 4 Mal notirt. Ursache war Fall, 2 Mal directe Gewalt, einmal ein Ringkampf, einmal durch forcirte Adduction der Schulter. Fractur am sternalen Ende mit Luxation der Clavicula nach hinten und oben vom Sternum zeigt Nr. 2. Auf den unteren Theil der Clavicula fallen die anderen Nummern. — Directe Gewalt ist in Nr. 3, 6, 7, 14, Fall auf die Schulter in Nr. 5, 8, 9, 12, 15, 16, 17 verzeichnet. — Comminutivfractur ist nur Nr. 1. Starke Dislocation wird in Nr. 3, 4 (nach hinten und oben, Verkürzung 2 Cm.), 5 (Verkürzung $1\frac{1}{2}$ Cm., Verschiebung nach hinten und unten), 7 (inneres Ende nach vorn, Verkürzung 1 Cm.), 9 (Verschiebung des unteren Endes nach vorn), 11 (starkes Uebereinanderschieben der Enden) angeführt. Geringe Verschiebung in Nr. 12, 14, 17. — Die Behandlung war Mitella, oder Mitella und Achselkissen. Complication in Nr. 4 Gravidität, Dauer der Consolidation 51 Tage. — Durchschnittszeit bis zur Consolidation 31 Tage, bis zur Entlassung $39\frac{3}{4}$ Tage.

B. Fracturen des Oberarmes.

Dieselbe zerfallen in a) Fracturen des Oberarmkörpers, b) Fracturen der oberen Epiphyse. Die Fracturen des Gelenkendes werden für sich abgehandelt.

a. Fracturen des Oberarmkörpers.

1. (1864). M., 25 Jahre. Einfache Fractur des linken Humerus im oberen Drittel. — Gleichzeitig mehrere Wunden des linken Ohres und Hinterkopfes. — Schienenverband und Mitella. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 47 Tagen.

2. (1866). M., 9 Jahre. Fractur des linken Oberarmes eben oberhalb der Condylen. Reiner Querbruch. Starke Verschiebung der Bruchenden, des oberen nach innen und vorne, des unteren nach aussen und hinten. — Pappschienenverband. — Consolidation in 30, Gebrauchsfähigkeit in 35 Tagen. — Streckung des Armes behindert.

3. (1866). M., $7\frac{1}{2}$ Jahre. Fall auf den Ellenbogen. Trennung der unteren Epiphyse des Humerus. Verschiebung gering. — Scrophulose. — Bis zum 2. Tage einfache Mitella; dann nach dem Abschwellen des Armes Anlegen einer Pappschiene. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 37 Tagen. — Starke Dislocation. Das untere Bruchende steht nach aussen und hinten.

4. (1866). M., 33 Jahre. Fall 10 Fuss tief auf den rechten Arm. Schräg-

bruch in der Mitte. Oberes Ende nach aussen. — Holzschienen und Mitella — Consolidation in 28 Tagen.

5. (1866). M., 58 Jahre. Fall auf den linken Ellenbogen beim Tragen einer schweren Last. Reiner Querbruch, unmittelbar oberhalb der Condylen. Oberes Bruchende nach unten und innen verschoben. — Lagerung des Armes in gestreckter Stellung, da bei Winkelstellung eine Reposition nicht möglich. Am 3. Tage Gypsverband des gestreckten Armes. — Consolidation in 29, Gebrauchsfähigkeit in 42 Tagen. — Flexion des Vorderarmes nicht möglich.

6. (1867). M., 47 Jahre. Bruch in der Mitte des rechten Oberarmes. Starke Geschwulst. Geringe Verkürzung. — Gleichzeitig fieberhafter Catarrhus gastricus. — Guttapercha-Armschiene bis zum 7. Tage, dann Wasserglasverband. — Consolidation in 33, Gebrauchsfähigkeit in 49 Tagen.

7. (1868). M., 28 Jahre. Patient ist durch eine Droschke überfahren. Fractur in der Mitte des rechten Oberarmes; das obere Ende nach aussen. — Holzschienenverband. Dieser Verband mehrmals erneuert. — Consolidation in 31, Gebrauchsfähigkeit in 35 Tagen.

8. (1868). M., 34 Jahre. Bruch etwas unterhalb der Mitte durch einen Hufschlag. — Kräftiger Mann. — In der ersten Woche Schienen-Verband; dann Gypsverband, der am 20. Tage abgenommen wird. — Consolidation in 36, Gebrauchsfähigkeit in 44 Tagen.

9. (1868). M., 23 Jahre. Fall 2 Etagen hoch auf den rechten Ellenbogen. Fractur eben oberhalb der Condylen. — Guttaperchaschiene und Eisbeutel bis zum 8. Tage. Dann Wasserglasverband. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 58 Tagen.

10. (1868). M., 43 Jahre. Fall einer Last gegen den linken Oberarm. Schrägfractur in der Mitte. Verschiebung gering. — Holzschienenverband. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 50 Tagen.

11. (1869). M., 23 Jahre. Fall auf den linken Oberarm. Querbruch. Dislocation gering. — Holzschienenverband. Sandsack am Ellenbogen. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 35 Tagen.

12. (1869). M., 30 Jahr. Fall 30 Fuss hoch. Fractur in der Mitte links. Dislocation gering. — Holzschienenverband. — Consolidation in 50, Gebrauchsfähigkeit in 70 Tagen.

13. (1869). M., 39 Jahre. Hufschlag gegen den linken Oberarm. Splitterfractur im unteren Drittel. Gelenk frei. Grosses Blutextravasat. — Potator. Stricturen der Urethra. Blasencatarrh. Delirien. — Guttaperchaschienenverband. Eisblase. — Consolidation in 37, Gebrauchsfähigkeit in 60 Tagen. — Am 60. Tage entlassen. Beweglichkeit und Kraft des Armes gut. Extension nicht ganz unbehindert.

14. (1869). M., 39 Jahre. Patient der vorigen Nr. am 2. Tage nach seiner Entlassung in trunkenem Zustande vom Wagen gefallen und hat denselben Arm von Neuem gebrochen. Fractur durch die Condylen. Gelenk frei. — Kautschukschiene. — Consolidation in 33, Gebrauchsfähigkeit in 53 Tagen. — Ziemlich starke Calluswucherung. Bewegungen gut.

15. (1869). M., 4 Monate. Durch Fall der linke Oberarm in der Mitte gebrochen. Beweglichkeit sehr gross. — Schlecht genährtes, elendes Kind. —

Pappschienenverband. Gute Nahrung. — Consolidation in 19, Gebrauchsfähigkeit in 29 Tagen.

16. M., 19 Jahre. 9 Wochen vor der Aufnahme gefallen, hat sich Fractur des rechten Brachium zugezogen, welche in 7 Wochen consolidirt war. Von Neuem Fall schräg mit dem Arm auf eine Eisenstange. Fractur an der Mitte, ein gelöstes Knochenstück an der Aussenseite zu fühlen. — 4 Holzschienen. Extension durch einen Sandsack. — Consolidation in 31, Gebrauchsfähigkeit in 35 Tagen.

17. Arbeiter, 46 Jahre. Im epileptischen Anfalle auf den linken Arm gefallen. Im unteren Drittel Fractur, comminutiv. Oberes Ende nach hinten unten, unteres nach vorn. Splitter fühlbar. — Schienenverband. Guttaperchalade. Am 38. Tage fest. Fällt von Neuem und von Neuem Fractur. Am 33. Tage von Neuem fest. — Erste Consolidation in 38, zweite in 33, und Gebrauchsfähigkeit in 40 Tagen.

Von den in der Zusammenstellung anfgeführten 17 Fällen ist Keiner gestorben. Was die nähere Bezeichnung der Lage anlangt, so sind Brüche in der Mitte 8 Mal angegeben, am oberen Ende der Diaphyse 1 Mal, im unteren Ende 7 Mal. Namentlich die letzteren sind von Interesse. Nr. 2 zeigt einen reinen Querbruch eben oberhalb der Condylen, Nr. 3 ist eine Trennung der unteren Epiphysen bei einem scrophulösen $7\frac{1}{2}$ Jahre alten Kinde. Nr. 5 ist wieder ein reiner Querbruch eben oberhalb der Condylen, bei einem 58-jährigen Manne, dito Nr. 9, Nr. 13 ist durch directe Gewalt erzeugte Splitterfractur im unteren Drittel mit freiem Gelenk und Nr. 17 ist eine Comminutivfractur im unteren Drittel. Die Fracturen in der Mitte sind meist Schrägbrüche. Was die Behandlung anlangt, so ist nur zweimal ein fester Verband notirt, der jedoch auch erst nach mehreren Tagen angelegt wurde. Meist ist bei den Fracturen in der Mitte Holzschienenverband angewendet, bei den Fracturen im unteren Ende Guttapercha- oder Pappschienenverband.

Was die Consolidation und Entlassungszeit anlangt, so ist a) dieselbe für Fracturen im unteren Drittel im Durchschnitt $26\frac{1}{2}$ Tage und $40\frac{3}{4}$ Tage. Minimalzeit ist 28 und 37 Tage bei einem $7\frac{1}{2}$-jährigen Kranken. Maximalzeit ist 37 und 60 Tage bei einem 39-jährigen Potator, b) dieselbe für Fracturen in der Mitte im Durchschnitt $32\frac{3}{4}$ und 44 Tage. Minimalzeit 19 und 29 Tage bei einem 4 Monat alten Kinde. Maximalzeit 50 und 70 Tage bei einem 23-jährigen Menschen, der nichts Besonderes

bot. Was den Erfolg anlangt, so sind bei 4 Fällen Notizen von Behinderung im Gebrauch des Armes.

b. Fracturen der oberen Epiphyse (Collum humeri).

1. (1866). W., 54. J. Fractur des chirurgischen Halses. — Achselkissen und doppelte Mitella. — Consolidation in 31, Gebrauchsfähigkeit in 50 Tagen.

2. (1867). M., 15 Jahre. Fractur oberhalb des Ansatzes des Pectoralis major. Oberes Ende nach innen und oben gezogen. — Wasserglasverband. (Achselkissen). Mitella und Sandsack. — Consolidation in 19 Tagen. — Länge gleich. Bei Bewegung des Oberarmes geht der Gelenkkopf mit. Rotation schmerzhaft.

3. (1868). M., 62 Jahre. Fall auf die linke Schulter. — Potator. — Achselkissen und doppelte Mitella. — Consolidation in 30, Gebrauchsfähigkeit in 61 Tagen.

4. (1868). M., 63 Jahre. Fall auf den rechten Arm. Fractura colli humeri. — Potator. — Doppeltes Achselkissen und doppelte Mitella. — Consolidation in 28 Tagen. — Patient ist unfähig, den Arm bis zum rechten Winkel zu erheben.

5. (1868). M., 19 Jahre. Fall auf die linke Schulter. Fractura colli humeri. Starke Geschwulst. — Vertigo epileptica. — Doppelte Mitella und Achselkissen. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 44 Tagen.

6. (1868). M., 59 Jahre. Fall auf die linke Schulter. Bedeutende Geschwulst. Fractura colli humeri. — Keilkissen und doppelte Mitella. — Gebrauchsfähigkeit in 34 Tagen. — Am 20. Tage keine Crepitation mehr zu fühlen.

7. (1868). M., 53 Jahre. Fractura colli humeri. Durch Fall auf die linke Schulter. — Mitella und Bindeneinwickelung. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 86 Tagen. — Bewegung nach hinten noch sehr beschränkt.

8. (1869). M., 63 Jahre. Fractura colli humeri durch Fall. — Achselkissen und Mitella. — Gebrauchsfähigkeit in 32 Tagen.

9. (1869). M., 18 Jahre. Fractura colli humeri durch Fall auf den rechten Ellenbogen. Starke Geschwulst. — Doppelte Mitella. — Consolidation in 31, Gebrauchsfähigkeit in 53 Tagen.

10. (1869). M., 53 Jahre. Fractura colli humeri durch Fall auf die rechte Schulter. — Doppelte Mitella. — Gebrauchsfähigkeit in 40 Tagen. — Sehr gute Beweglichkeit.

11. (1870). Kutscher, 49 Jahre. Fractur im obersten Ende des rechten Humerus durch Fall auf denselben. — Mitella, Achselkissen. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 34 Tagen. — Gute Beweglichkeit. Kann den Arm über die Horizontale heben.

11 Fälle sind — 8 als Fractura colli humeri — verzeichnet. Zuerst muss natürlich das Alter der Kranken interessiren. 3 haben das 20. Lebensjahr noch nicht erreicht, der letztere, Nr. 9, ist durch Fall auf den Ellenbogen entstanden. Die übrigen bewegen sich zwischen 39 und 63 Jahren. 10 sind männlichen, 1 weib-

lichen Geschlechts. 8 Mal ist als Ursache Fall auf die betreffende Schulter notirt. — Die Behandlung bestand meist in doppelter Mitella und Achselkissen, in Nr. 2 in Wasserglasverband und Extension durch Sandsack. — Mittlere Dauer der Consolidation 29, bis zur Entlassung $50\frac{1}{2}$ Tage. — Geringste Dauer der Consolidation ist 19 Tage, bei einem 15-jährigen Menschen. Die höchste Zahl, 31 Tage, kommt 2 Mal vor bei einer 54-jährigen Frau und bei einem 18-jährigen Manne. — Was die Gebrauchsfähigkeit anlangt, so ist 2 Mal dieselbe als gut bezeichnet. 1 Mal ist die Rotation schmerzhaft, in Nr. 4 ist der Kranke unfähig, seinen Arm zur Horizontalen zu erheben, in Nr. 7 ist die Bewegung nach hinten sehr beschränkt.

C. Fracturen des Vorderarmes.

Es liegen 21 Fracturen beider Knochen und 20 des Radius allein vor. Aus Zweckmässigkeitsgründen sind die Fracturen der das Ellenbogengelenk zusammensetzenden Knochenenden für sich genommen worden.

a. Fracturen beider Knochen.

1. W., 23 Jahre. Patient fiel von einem Stuhle auf den linken Vorderarm, 10 Tage lang schlecht behandelt. Nach 16 Tagen Aufnahme im Hospital. Fractur beider Knochen 2 Zoll oberhalb des Handgelenkes. — Handbrett. — Consolidation in 31, Gebrauchsfähigkeit in 39 Tagen.

2. M., 24 Jahre. Zum zweiten Male Fractur beider Knochen des linken Vorderarmes durch Fall. Ulnarwärts vorspringender Winkel. Grosse Beweglichkeit. — Schienenverband. — Consolidation in 40, Gebrauchsfähigkeit in 53 Tagen. — Geringe Formveränderung des Armes.

3. M., 10 Jahre. Patient ist 4 Etagen hoch hinabgefallen und hat sich eine Fractur beider Vorderarme, dicht über dem Handgelenk zugezogen. — Stirnwunde. Haematurie. — Handbrett. — Consolidation in 41, Gebrauchsfähigkeit in 41 Tagen.

4. M, 60 Jahre. Sturz auf den vorgestreckten Arm. Fractur des linken Vorderarmes im oberen Drittel. — Fractur des Humerus im unteren Drittel rechts und der Clavicula. — Schienenverband. Am 34. Tage alle Fracturen fest. — Gebrauchsfähigkeit in 60 Tagen.

5. M., 48 Jahre. Fall aus dem 2. Stock auf die vorgestreckte linke Hand. Fractur des Vorderarmes im unteren Drittel. — Schienenverband. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 40 Tagen. — Bei der Entlassung kann Patient die Hand schlecht bewegen.

6. M., 26 Jahre. Fractur des rechten Vorderarmes in der Mitte durch directe Gewalt. Ulna höher gebrochen als der Radius. — Schienenverband. — Consolidation in 40, Gebrauchsfähigkeit in 59 Tagen. — Beweglichkeit gut.

7. W., 19 Jahre. Fractur des linken Vorderarmes dicht über dem Handgelenk durch Sturz aus dem Fenster. Untere Enden treten nach der Volarseite des Vorderarmes hervor. Verschiebung nicht ganz auszugleichen. — Stirn- und Nasenquetschung. — Handbrett. Hand steht trotz vieler Versuche immer nach der Ulnarseite gebeugt und pronirt. — Consolidation in 50 Tagen.

8. M., 21 Jahre. Fractur des linken Vorderarmes durch Fall in der Mitte. — Schienenverband. — Consolidation in 41, Gebrauchsfähigkeit in 47 Tagen.

9. M., 24 Jahre. Fractur des linken Vorderarmes durch Fall in den Schiffsraum. — Handbrett. — Consolidation in 26, Gebrauchsfähigkeit in 30 Tagen.

10. M., 21 Jahre. Fractur des rechten Vorderarmes dicht über dem Handgelenk, durch Fall aus dem 2. Stock. — Contusio genu. — Schienenverband. — Consolidation in 30, Gebrauchsfähigkeit in 46 Tagen. — Starke Calluswucherung.

11. M., 23 Jahre. Fractur des linken Vorderarmes im oberen Drittel durch Ueberfahrenwerden. Grosse Beweglichkeit. Verkürzung 1 Cm. — Wunde am Unterschenkel. — Handbrett. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 40 Tagen. — Pro- und Supinationsbewegung sehr beschränkt.

12. M., 18 Jahre. Fractur des rechten Vorderarmes im unteren Drittel durch Fall aus dem 3. Stock. Hand weicht nach der Dorsalseite aus. Vorstehen der Knochen auf der Dorsalseite. — Handbrett. — Consolidation in 29, Gebrauchsfähigkeit in 50 Tagen. — Gute Beweglichkeit im Handgelenk.

13. M., 22 Jahre. Fractur des linken Vorderarmes im unteren Drittel durch directe Gewalt. — Handbrett auf der Dorsalseite des Vorderarmes. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 40 Tagen. — Pro- und Supination frei.

14. M. Fractur des linken Vorderarmes im unteren Drittel. — Delirium potatorum. — Handbrett. — Consolidation in 53, Gebrauchsfähigkeit in 72 Tagen. — Callus scheint Ulna und Radius zu verbinden. Pro- und Supination aufgehoben.

15. M., 24 Jahre. Fractur des linken Vorderarmes durch directe Gewalt. Radius 1 Zoll oberhalb des Handgelenkes, Ulna ½ Zoll oberhalb fracturirt. Verkürzung 1 Cm. Oberes Bruchende ulnarwärts verschoben. — Handbrett. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 36 Tagen. — Supination schlecht.

16. M., 6 Jahre. Fractur des rechten Vorderarmes durch Fall auf denselben. — Handbrett. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 33 Tagen. — Pro- und Supination normal.

17. M., 41 Jahre. Fractur des rechten Vorderarmes durch directe Gewalt. — Handbrett. Am 28. Tage noch Beweglichkeit. Ulna convex nach aussen gekrümmt, Hand ulnarwärts flectirt. Am 38. Tage noch Beweglichkeit. Fracturenden über einander geschoben. — Consolidation in 51, Gebrauchsfähigkeit in 72 Tagen. — Bei der Entlassung scheint das obere Ende des Radius ulnarwärts gewichen zu sein.

18. M., 60 Jahre. Dem Patienten fiel eine schwere Last auf den linken Vorderarm und brachte ihm eine Fractur desselben im oberen Drittel bei Starke Schwellung. — Wunde an Arm und Mittelhand. — Taubes Gefühl in den Fin-

gern. Guttaperchaschiene. Phlegmone des Armes. Haut geht in grosser Ausdehnung gangränös zu Grunde. Durchfall, Delirien. — Tod am 24. Tage.

19. W., 75 Jahre. Fractur des linken Vorderarmes durch Fall auf die Hand. — Schienenverband. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 41 Tagen. — Beweglichkeit gut.

20. M., 14 Jahre. Fractur des linken Vorderarmes durch Fall. Beide Knochen in der Mitte gebrochen. — Schienenverband. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 42 Tagen. — Beweglichkeit gut.

21. M., 28 Jahre. Fractur des linken Vorderarmes durch Fall, 2 Zoll über dem Handgelenk. — Handbrett. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 33 Tagen. — Beweglichkeit gut.

Was hier zuerst den Sitz der Fractur anlangt, so ist 10 Mal derselbe im unteren Drittel zu suchen, 3 Mal in der Mitte und 3 Mal im oberen Drittel. Für die Consolidation sowohl, als auch für die spätere Gebrauchsfähigkeit ist es nöthig, diese 3 Arten aus einander zu halten. Sehen wir zunächst, ob irgend eine Verschiedenheit in der Zeit der Consolidation vorliegt, so ist im oberen Drittel das Resultat von 2 Fällen zu verzeichnen, da einer durch Delirium lethal verlief, 28 und 34 Tage bis zur Consolidation, 34 und 60 Tage bis zur Entlassung. Die 3 Fracturen in der Mitte haben mittlere Consolidationsdauer von $36\frac{1}{3}$ Tagen, mittlere Entlassungsdauer von $49\frac{1}{3}$ Tagen. Die 10 Fracturen im unteren Drittel haben mittlere Consolidationsdauer von $34\frac{3}{5}$ Tagen, mittlere Entlassungsdauer von 44 Tagen. Dabei ist Nr. 1, der lange in nachlässigem Verband gelegen und Nr. 14 mit sehr hohen Zahlen, der die Complication des chronischen Alkoholismus zeigte und Nr. 3, der beide Vorderarme gebrochen. Wichtiger ist der Erfolg in Bezug auf die Gebrauchsfähigkeit. — Nr. 11, Fractur im oberen Drittel zeigt bei der Entlassung die Notiz, dass Pro- und Supination sehr beschränkt ist. Nr. 6, Fractur in der Mitte hat bei der Entlassung gute Beweglichkeit, ebenso Nr. 20. — Bei den Fracturen im unteren Ende scheint häufig der Erfolg ein mässiger, 4 Mal ist entweder ein abnormer Callus notirt, oder schlechte Pro- und Supination. Im Fall 18 ist als Ursache eine Verschmelzung der Knochen angegeben.

b. Fracturen des Radius.

1. (1866). M., 15 Jahre. Patient fiel 2 Etagen hoch auf beide Handteller. Fractur beider Radien am unteren Ende. Dislocation bedeutend. — Handbretter. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 35 Tagen.

2. (1866). M., 21 Jahre. Fall 50 Fuss hoch auf die vorgestreckte, rechte Hand. Fractur am unteren Ende des Radius Dislocation gering. Ebenfalls der linke Radius am unteren Ende gebrochen. Dislocation. — Handbretter. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 42 Tagen. — Rechter Radius ohne jede Dislocation geheilt. Der linke zeigt eine ziemliche Verschiebung.

3. (1866). M., 20 Jahre. Fractur des linken Radius im unteren Drittel durch Fall. — Wunde am linken Auge. — Handbrett. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 42 Tagen.

4. (1866). M., 17 Jahre. Patient ist 50 Fuss hoch auf beide Hände gefallen. Der rechte Radius am unteren Ende quer gebrochen. Der linke schräg. — Fractur beider Radii. — Handbrett. — Consolidation rechts in 28, links in 35, Gebrauchsfähigkeit in 42 Tagen. — Der rechte Arm vollständig gebrauchsfähig, der linke noch nicht ganz.

5. (1867). M., 9 Jahre. Fractur des rechten Radius im unteren Drittel durch Fall. — Gehirnerschütterung. — Handbrett. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 35 Tagen.

6. (1867). M., 18 Jahre. Fractur des linken Radius im unteren Drittel durch Fall. — Fractur der Nasenbeine. Verschiedene Contusionen. — Handbrett. — Consolidation in 28 Tagen.

7. (1867). W., 29 Jahre. Fractur des linken Radius im unteren Ende durch Fall. — Anämisches Mädchen. — Handbrett. Wasserglasverband. — Consolidation in 43, Gebrauchsfähigkeit in 63 Tagen.

8. (1868). M., 37 Jahre. Fractur des rechten Radius am unteren Ende durch Fall. — Fractur der 4. Rippe. — Handbrett. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 35 Tagen.

9. (1869). M., 31 Jahre. Fractur des linken Radius im unteren Ende durch Fall. — Panaritium. — Lagerung des Armes in Supinationsstellung auf ein Handbrett. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 42 Tagen.

10. (1869). M., 38 Jahre. Fractur des rechten Radius am unteren Ende durch Fall. Starke Verschiebung. — Delirium tremens. — Wasserglasverband. Consolidation in 35, Gebrauchsfähigkeit in 49 Tagen.

11. (1869). M., 12 Jahre. Fractur des linken Radius durch Fall im unteren Ende. Querbruch. — Wasserglasverband. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 42 Tagen.

12. (1869). M., 22 Jahre. Fracturen beider Radien im unteren Ende durch Fall. Geringe Dislocation. — Contusion des Bauches. — Handbrett. Die Arme in Supinationsstellung. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 42 Tagen. — Geringe Dislocation des linken Armes.

13. (1869). W., 7 Jahre. Fractur des linken Radius am unteren Ende durch Fall. Geringe Dislocation. — Handbrett. Arm in Supinationsstellung. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 49 Tagen.

14. (1869). M., 49 Jahre. Fractur des rechten Radius im unteren Ende durch Fall. — Fractur der 7. Rippe. Strictura urethrae. — Handbrett. Arm in Supination. — Consolidation in 31, Gebrauchsfähigkeit in 41 Tagen.

15. M., 16 Jahre. Fractur des linken Radius im unteren Ende durch Fall. — Handbrett. Arm in Supination. — Consolidation in 29, Gebrauchsfähigkeit in 37 Tagen.

16. M., 25 Jahre. Fractur des rechten Radius, 1 Zoll über dem Handgelenk. Ulna vorspringend. — Handbrett. — Consolidation in 31, Gebrauchsfähigkeit in 54 Tagen. — Flexion der Hand beeinträchtigt.

17. M., 21 Jahre. Fractur beider Radien im unteren Drittel durch Fall. — Wunde am Kopf. — Handbretter. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 40 Tagen. — Gute Beweglichkeit.

18. W., 24 Jahre. Radius im unteren Drittel schräg von hinten unter wärts nach vorn dorsalwärts gebrochen. — Handbrett. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 50 Tagen.

19. M., 25 Jahre. Fractur des Radius eben über dem Handgelenk links, durch Fall. — Handbrett. Arm in Supinationsstellung. — Vor der Heilung auf Wunsch entlassen.

20. W., 21 Jahre. Fractur des linken Radius eben über dem Handgelenk durch Fall. — Handbrett. Arm in Supinationsstellung. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 33 Tagen.

In allen 20 Fällen ist der Knochen im unteren Drittel gebrochen. 18 Mal ist als Ursache ein Fall auf die ausgestreckte Hand angegeben. 4 Mal sind Fracturen beider Radii notirt. Die Behandlung war von Nr. 9 an in Supinationsstellung des Armes, meist einfach auf einem Handbrette, einige Male in festen Verbänden (Wasserglasverband). — Durchschnittszahl der Consolidation ist $29\frac{2}{3}$, bis zur Entlassung 43 Tage. Besonders hohe Zahlen zeigen fast immer eine Complication, so Nr. 7, 10, 14. — In den 4 Fällen, in denen beide Radii fracturirt waren, blieben die Zahlen unter dem Mittelmaass.

D. Fracturen der das Ellenbogengelenk zusammensetzenden Knochenenden.

a. Fracturen des Olecranon.

1. Maurergeselle, 32 Jahre. Patient fiel 4 Stock hoch hinab auf die Erde, Besinnung verloren. Bedeutende Geschwulst am rechten Ellenbogengelenk, welche erst am 3. Tage nachlässt und dann erst eine Fractur an der Basis des Olecranon zu constatiren. Oberes Ende circa ¼ Zoll nach oben gezogen. — Erst leinene nasse Binde, dann Gypsverband, bei Stellung des Armes im stumpfen Winkel. — Consolidation in 33, Gebrauchsfähigkeit in 37 Tagen. — Bei der Entlassung kann Pat. seinen Arm ziemlich bewegen, Olecranon scheint fest verwachsen.

2. Bildhauer, 19 Jahre. Pat. ist auf ebenem Boden mit dem Vorderarm aufgefallen. Schmerzen im linken Ellenbogen, Bewegung fast ganz frei. Starke Flexion schmerzhaft, ebenso active Extension. Deutliche Crepitation. Fractur

verläuft schräg. Verschiebung gering. — Wasserglasverband. — Consolidation in 21, Gebrauchsfähigkeit in 29 Tagen. — Bei der Entlassung ist das Olecranon fest, kein Schmerz, Bewegung frei, keine Verschiebung.

3. Zimmergeselle, 27 Jahre. Fractur des linken Olecranon durch Sturz auf Bretter. 4 Cm. unterhalb der Spitze verläuft der Bruch, oberes Stück etwas in die Höhe gezogen. Starke Geschwulst, mässige Schmerzen, Arm kann vom Kranken fast vollständig gestreckt werden. — Bruch der 8. und 9. Rippe, links. — Zuerst Umschläge und Bindeneinwickelung, dann Pappschienenverband bei möglichst gestrecktem Arme. Am 35. Tage ist das obere Bruchstück noch zu verschieben, und macht die Flexion des Armes Beschwerden. Erst am 56. Tage Consolidation und Gebrauchsfähigkeit.

4. Bäckergeselle, 24 Jahre. Fractur des Olecranon rechts durch Stoss gegen dasselbe. Bruchlinie verläuft quer, Zwischenraum 1 Querfinger breit. Arm war in halbgebeugter Stellung gehalten. Deutliche Crepitation, bedeutender Erguss im Gelenk. — Pappschienenverband in Stellung des Gliedes von 160°. — Consolidation in 28, Gebrauchsfähigkeit in 39 Tagen. — Die Verbindung der Enden ist als erhabene, quere Leiste durchzufühlen. Beugung ohne Schwierigkeit. Streckung nur bis auf einen Winkel von 160° möglich.

Vier Fälle sind notirt. Ursachen nicht genau anzugeben, nur in Nr. 4 ist ein Stoss direct gegen das Olecranon die Ursache. Was die Verschiebung des oberen Endes anlangt, so ist dieselbe in Nr. 1 circa $\frac{1}{4}$ Zoll betragend, in Nr. 2 „gering“, ebenso in Nr. 3, in Nr. 4 jedoch einen Querfinger breit. 2 Mal wurde ein fester Verband, 2 Mal Pappschienenverband angelegt. Consolidationsdauer ist 33, 21, 56, 28 Tage. Entlassung am 37, 29, 56, 39 Tage. Bei der Entlassung ist 3 Mal das Olecranon ganz fest, freie Bewegung nur in Nr. 2, leidliche Beweglichkeit in Nr. 1, Beugung ohne Schwierigkeit, Streckung bis zum Winkel von 160° in Nr. 4.

b. Fracturen der Condylen.

1. Arbeiterssohn, 12 Jahre. Patient ist so gefallen, dass er den linken Arm unter den Leib bekam. Starke Schmerzen. Unmöglichkeit der Bewegung. Quere Fractur durch die Condylen. Ellenbogengelenk stark gefüllt. — Wasserglasverband. — Consolidation in 34, Gebrauchsfähigkeit in 50 Tagen. — Beweglichkeit im Gelenk sehr gut.

2. Geselle, 59 Jahre. Fall und Schlag mit dem rechten Ellenbogen auf das Trottoir. Streckung und Beugung im Ellenbogen schmerzhaft. Crepitation am Condylus ext. Ellenbogengelenk gefüllt. — Drahtschiene. — Consolidation in 24, Gebrauchsfähigkeit in 43 Tagen. — Beweglichkeit im Gelenk sehr gut.

Nur 2 Fälle notirt, der erste, ein 12jähriger Junge, hat durch Fall einen Querbruch durch die Condylen erhalten, der zweite durch Fall und Schlag einen Bruch des Condylus externus. In

beiden Fällen das Gelenk gefüllt. Im ersten Falle wurde ein fester Verband angelegt, im zweiten Falle eine Drahtschiene. 34 und 24 Tage bis zur Consolidation. 50 und 43 Tage bis zur Entlassung. Beweglichkeit bei der Entlassung in beiden Fällen gut.

IV. Fracturen der unteren Extremität.

A. Fracturen des Oberschenkels.

Ich habe dieselben, welche eine Gesammtzahl von 75 repräsentiren, eingetheilt in a) Fracturen des Femur im mittleren und unteren Drittel — 51; b) Fracturen des Femur im oberen Drittel, jedoch extracapsulär — 9; c) Fracturen des Femur im oberen Drittel, intracapsulär — 15.

a. Fracturen des Femur im mittleren und unteren Drittel.

1. (1864). Malergeselle, 26 Jahre. Querbruch des rechten Femur in der unteren Hälfte durch Fall 2 Etagen hoch. Keine Commotionserscheinung. — Gleichzeitig Wunde der Hand. — Hagedorn-Fricke. Nach 6 Wochen aus dem Verband entfernt, noch nicht ganz consolidirt. — Consolidation in 65, Entlassung nach 140 Tagen. — Am 75. Tage erster Gehversuch mit 2 Stöcken, täglich warmes Bad. Am 90. Tage ohne Stock.

2. (1864). Knecht, 33 Jahre. Querbruch des rechten Femur durch directe Gewalt (Huftritte) im mittleren Dritttheil. Verkürzung 1 Cm. Geringe Verschiebung. Patella sehr beweglich. — Gleichzeitig 2 Zoll lange Wunde am linken Oberschenkel und Unterschenkel. Starker Husten. Delirium tremens. — Hagedorn. Plötzlich am 3. Tage Collaps und Tod. — Section ergiebt in den inneren Organen nichts Wesentliches. Am gebrochenen Oberschenkel M. cruralis zertrümmert und zerrissen. Dadurch der tiefe Schleimbeutel geöffnet und Kniegelenk voll Blut. Knochen quer gebrochen. 2 Splitter.

3. (1865). Schneidergeselle, 24 Jahre. Querbruch des linken Femur im unteren Drittel bei einem in Contractur befindlichen Knie durch Fall. Oberschenkel schlecht entwickelt. Dislocation gering. — Contractur des Kniegelenks. — In Chloroformnarkose Streckung des Knies, Reposition der Fractur gemacht. Verkürzung des Beines 6 Zoll. Dann Gypscataplasmaverband. Nach 7 Wochen der Verband entfernt. Consolidation noch nicht vollständig. Auch nach 11 Wochen noch Beweglichkeit. Nach 14 Wochen nicht vollständige Consolidation. In 17 Wochen fest. Am 122. Tage von Neuem Beweglichkeit, die erst am 150. Tage vollständig gehoben ist. Knie gerade, steif. Pat geht mit hohem Absatz. — Consolidation in 150, Entlassung nach 158 Tagen.

4. (1865). Zimmergeselle, 25 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels durch Fall, in der Mitte. Starke winklige Dislocation, leicht auszugleichen. — Gleichzeitig Fractur des linken Radius am Handgelenk. Wunde am Auge. Tremor potator. — Hagedorn. — Consolidation in 49, Entlassung nach 60 Tagen. — Arm auf's Handbrett und Eis, weil starke Reaction. In 4 Wochen Consolidation.

5. (1865). Eisenbahnarbeiter, 31 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels durch directe Gewalt in der Mitte. Geringe Dislocation. — Hagedorn. — Consolidation in 42, Entlassung nach 108 Tagen. — Sehr starke Calluswucherung, und lernt Pat. das Gehen sehr langsam. Electricität. Am 59. Tage erste Gehversuche mit 2 Stöcken. Am 75. Tage mit 1 Stock.

6. (1865). Lehrling, 15 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels durch Ueberfahrenwerden. Geringe Dislocation und Verkürzung. — Gypscataplasmaverband bis zur Schenkelbeuge. — Consolidation in 44, Entlassung nach 84 Tagen. — Verkürzung nicht nachweisbar. Am 46. Tage schon sehr gute Beugungsfähigkeit des Knies und Gang mit 2 Stöcken.

7. (1865). Arbeitsmannssohn, 7 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels in der Mitte durch Fall. Dislocation gering. — Strabotomie. — Syme'sche Schiene. — Consolidation in 28, Entlassung nach 65 Tagen.

8. (1865). Knecht, 27 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels in der Mitte. Geringe Dislocation, lebhafte Schmerzen. — Punctio hydroceles c. injectione jodi. — Syme'sche Schiene. — Consolidation in 51, Entlassung nach 72 Tagen. — Gang mit Hülfe eines Stockes mässig gut.

9. (1865). Handwerkerssohn, 14 Jahre. Patient ist am 59. Tage vor der Fractur am selben Bein im mittleren Drittel des Unterschenkels amputirt worden, nachdem er 3½ Monat an einer eitrigen Fussgelenksentzündung behandelt ist. Bleiches scrophulöses Individuum. Fractur 2 Zoll über dem Kniegelenk. Winklige Verschiebung. Gypsverband. Am 35. Tage Consolidation. Am 56. Tage mit Stelzfuss entlassen

10. (1865). Arbeitsmann, 26 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels im oberen Drittel durch directe Gewalt. — Syme'sche Schiene. — Entlassung in 67 Tagen.

11. (1866). Arbeitsmannstochter, 5¼ Jahre. Fractur der rechten Oberschenkels im unteren Drittel durch Fall. Starke Difformität. — Hagedorn. — Consolidation in 28, Entlassung nach 60 Tagen. — Verkürzung 2 Cm.

12. (1866). Lohndiener, 59 Jahre. Patient ist in trunkenem Zustande rücklings die Saaltreppe hinabgestürzt. Bruchlinie verläuft quer durch die Condylen des rechten Femur. Das obere Ende ragt in scharfer Leiste gegen die Haut. Leichte Abweichung nach Aussen. Splitterung nicht zu bemerken. Starke Füllung des Kniegelenks. Reposition in Chloroformnarkose, dann Anlegung des Hagedorn. In der 3. Woche lebhafte Schmerzen im Kniegelenk, ohne dass etwas nachzuweisen. Am 42. Tage Abnahme des Verbandes. Keine Consolidation. Dasselbe wiederholt sich am 52. und 67. Tage. Am 74. Tage Gypscataplasmaverband. Am 325. Tage entlassen. Fractur noch nicht fest, doch kann Pat. mit Hülfe eines Stockes leidlich gehen.

13. (1866). Arbeitsmann, 36 Jahre. Fractur im Anfang des mittleren Drittels durch Fall 2 Stockwerke hoch auf das Steinpflaster. Sehr grosse Beweglichkeit der Fractur. Bein liegt nach aussen. Starke Dislocation. Verkürzung circa 6 Cm, doch ist diese leicht auszugleichen. — Syme'scher Verband. Am 14. Tage Hagedorn. — Consolidation in 42, Entlassung nach 60 Tagen. — Verkürzung circa 6 Cm. Beweglichkeit im Knie- und Hüftgelenk gut. Bei Entlassung etwas hinkender Gang.

14. (1866). Arbeitsmann, 39 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels eine Handbreit über dem Knie quer durch directe Gewalt. Verkürzung 2 Zoll, leicht auszugleichen. — Wunde an der Nase und Ulcus cruris rechts. — Hagedorn. Am 42. Tage noch geringe Beweglichkeit. — Consolidation in 54, Entlassung nach 81 Tagen. — Am 56. Tage Gang mit nur 1 Stock. Bei Entlassung gar keine Verkürzung nachweisbar.

15. (1866). Arbeitsmann, 23 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels im unteren Drittel durch directe Gewalt. Oberes Bruchende nach vorn und aussen, unteres nach hinten und innen verschoben. Bruchlinie quer. — Alte Verrenkung der linken Kniescheibe nach aussen. — Hagedorn. — Consolidation in 45, Entlassung nach 77 Tagen. — Am 52. Tage steht Patient auf. Verkürzung sehr gering.

16. (1866). Schneiderssohn, 6 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels im Beginne des mittleren Drittels. Oberes Fragment nach hinten und innen gezogen, unteres entgegengesetzt. Verkürzung 1 Zoll. Geringe Schwellung des Kniegelenks. — Gypsverband bis in die Inguinalgegend. Am 17. Tage noch Extension durch Sandsäcke. Am 34. Tage noch nicht volle Consolidation. — Consolidation in 45, Entlassung nach 53 Tagen. — Verkürzung 1½ Cm. Das ganze Bein scheint etwas nach innen rotirt.

17. Arbeitsmannstochter, 4 Jahre. Querbruch an der Verbindung des mittleren mit dem oberen Drittel durch Fall 15 Fuss hoch. Starke Dislocation des unteren Endes nach hinten und oben. — Wunde am Augenhöhlenrande. — Hagedorn mit Pappschienen. Schwierigkeit des Verbandes bei dem sehr fetten Kinde. Am 24. Tage noch volle Beweglichkeit und Dislocation. Am 43. Tage Consolidation, am 44. Tage Gehen mit geringer Unterstützung. — Consolidation in 43, Entlassung nach 83 Tagen. — Starke Calluswucherung. Verkürzung nicht nachweisbar. Beugung im Knie- und Fussgelenk gut.

18. (1867). Arbeiter, 33 Jahre. Fractur im unteren Drittel des linken Oberschenkels durch directe Gewalt. Starke Crepitation. Verkürzung 3,5 Cm. Bruchlinie scheint schräg von innen und oben nach unten und aussen zu laufen. — Hagedorn. Am 25. Tage schon ziemliche Festigkeit. Verkürzung jetzt circa 3 Cm. Am 53. Tage fest. Callus stark gewuchert, geht an der Innenseite 15 Cm. über den Condylus int. hinauf. — Consolidation in 53, Entlassung nach 100 Tagen. — Am 56. Tage geht Patient. Kniegelenk ziemlich steif.

19. (1867). W., 6 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels durch Fall 1½ Zoll über dem Kniegelenk. Geringe Verkürzung. — Gypsverband. Nach 29 Tagen muss ein neuer angelegt werden. Fractur noch etwas beweglich. Starke Calluswucherung. — Consolidation in 48, Entlassung nach 58 Tagen. — Durchaus keine Verkürzung. Mit gutem Gang entlassen.

20. (1867). Arbeitsmannssohn, 10 Jahre. Fractur an der Grenze des mittleren und unteren Drittels durch Ueberfahrenwerden des rechten Oberschenkels. — Hagedorn. — Consolidation in 54, Entlassung nach 74 Tagen. — Verkürzung kaum 1 Cm.

21. (1867). Maler, 48 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels in der Mitte durch Fall. — Hagedorn. Am 7. Tage Wasserglas-Beckenverband. Am

64. Tage Fractur noch nicht fest. — Consolidation in 94, Entlassung nach 112 Tagen. — Verkürzung 2 Cm.

22. (1867). Arbeitsmann, 30 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels, etwas oberhalb der Condylen, durch Fall. — Hagedorn. Viele Schmerzen im Kniegelenk. Am 10. Tage Gypsverband mit Beckengürtel. — Consolidation in 53, Entlassung nach 82 Tagen. — Am 72. Tage geht Patient mit Stöcken, am 81. Tage mit einem Stock.

23. (1867). Arbeitsmann, 25 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels durch Fall, 20 Fuss hoch, und Aufschlagen des Beines auf ein Brett, ungefähr in der Mitte. Grosse Beweglichkeit, Reduction der geringen Abweichung leicht. Kräftiger Mann. — Völkers'scher Gypsverband. Am 52. Tage Consolidation. Starke Calluswucherung. — Entlassung nach 95 Tagen. — Verkürzung 2 Cm. Am 54. Tage Gang mit 2 Stöcken, am 69. Tage ohne Stock.

24. (1867). Arbeitsmann, 57 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels im mittleren Drittel durch directe Gewalt. Verkürzung 5 Cm., lässt sich leicht ausgleichen. Kräftiger Mann. — Hagedorn, am 9. Tage Gypsverband um Schenkel und Becken. — Consolidation in 55, Entlassung nach 69 Tagen. — Verkürzung circa 2 Cm., geht am 55. Tage mit einem Stocke. Bei der Entlassung geht Patient sehr gut.

25. (1867). Maurer, 42 Jahre. Kräftiger Mann. Durch Sturz circa 60 Fuss hoch eine Fractur des rechten Oberschenkels in der Mitte. Beträchtliche Dislocation, starke Verkürzung, bedeutendes Blutextravasat. Reduction in Chloroformnarkose durch den Schneider-Monnel'schen Apparat. — Gypsverband, auch um das Becken, doch wird der Beckengürtel früh entfernt und Extension durch Sandsäcke angewendet. — Consolidation in 59, Entlassung nach 120 Tagen.

26. (1867). Zimmermann, 32 Jahre. Fall aus bedeutender Höhe mit dem linken Oberschenkel gegen einen Balken. Fractur des linken Oberschenkels in der Mitte. Haut durch Extravasat sehr stramm gespannt. Verkürzung 1½ Zoll. — 1 Zoll lange Kopfwunde. — Syme'scher Verband. Am 4. Tage Hagedorn. — Consolidation in 66, Entlassung nach 75 Tagen.

27. (1867). Briefträgersohn, 4¼ Jahr. Fractur des linken Oberschenkels an der Grenze des mittleren und unteren Drittels. Starke Dislocation, Verkürzung 2 Zoll, Reduction leicht. — Gypsverband mit Beckengürtel, am 14. Tage ein neuer. Starke Callusbildung. — Consolidation in 34, Entlassung nach 49 Tagen. — Verkürzung 2 Cm.

28. (1868). Knecht, 26 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels in der Mitte durch Fall. Verkürzung etwa ½ Zoll. Starke Geschwulst. — Potator. — Hagedorn. — Consolidation in 44, Entlassung nach 84 Tagen. — Verkürzung 1 Cm.

29. (1868). Arbeitsmann, 26 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels durch directe Gewalt. Starke Beweglichkeit, Crepitation nicht fühlbar. Gesunder Mann. — Hagedorn. — Consolidation in 48, Entlassung nach 78 Tagen. — Mit 64 Tagen geht Patient gut.

30. (1868). Zimmermann, 34 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels durch Fall 2 Stockwerke tief. Bruch in der Mitte. Starke Geschwulst. — Wunde

im Gesicht. — Hagedorn. Am 12. Tage Gypsverband. Am 49. Tage noch volle Beweglichkeit. Verschiebung ad longitudinem. Streckverband in Syme'scher Schiene Auch am 84. Tage noch Beweglichkeit, selbst am 111. Tage noch gering. Erst am 133. Tage Festigkeit. — Consolidation in 133, Entlassung nach 159 Tagen. — Verkürzung 2½ Cm.

31. (1868). Arbeitsmannstochter, 7 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels in der Mitte durch einen alten Callus. Stark rachitisches, erbärmliches Kind. — Hagedorn. Am 30. Tage noch Beweglichkeit. — Consolidation in 41, Entlassung nach 58 Tagen. — Am 48. Tage zuerst Gehversuche. Das Knie gut beweglich.

32. (1868). Arbeiterin, 70 Jahre. Die alte, gebrechliche Frau zieht sich durch Fall im Zimmer eine Fractur des rechten Oberschenkels dicht oberhalb der Condylen zu. Die Bruchlinie scheint sehr schräg zu verlaufen, man fühlt dicht über dem Condylus internus das obere Bruchende vorstehen, das untere ist nach hinten gegen den Biceps gerichtet. Kniegelenk stark geschwollen, Verkürzung 4 — 5 Cm. — Zuerst Schienen, Bindeneinwickelung und Lagerung zwischen Sandsäcken. Am 3. Tage Wasserglasverband mit Schienen und Extension. Am 9. Tage wegen Schmerzen Verband abgenommen und Hagedorn angelegt. Verschiebung noch bedeutend. Am 18. Tage Decubitus, welcher schnell wächst. — Starb am 30. Tage. — Section zeigt an der Fracturstelle grossen Bluterguss. Verschiebung der Bruchenden bedeutend. Kapsel des Kniegelenks nicht eröffnet.

33. (1868). Cigarrenarbeiter, 15 Jahre. Patient, der ein fast im rechten Winkel flectirtes, ankylosirtes Kniegelenk hat, hat sich durch Fall eine Fractur desselben Femur 1 Handbreit oberhalb des Knies zugezogen. Beweglichkeit sehr ausgiebig in der Fractur. Wahrscheinlich Splitterbruch. — Planum inclinatum duplex und Schienenverband. — Consolidation in 42, Entlassung nach 66 Tagen. — Callus gering. Patient geht schon am 47. Tage mit 2 Stöcken sehr gut.

34. (1868). Schuhmacherssohn, 9 Jahre. Kräftiger Junge, hat sich durch Fall von einem Omnibus eine Fractur des linken Oberschenkels im unteren Drittel zugezogen. Einfacher Querbruch, das untere Ende etwas nach vorn verschoben. — Gypsverband. — Consolidation in 35, Entlassung nach 81 Tagen. — Callus ziemlich stark. Verkürzung nicht nachweisbar.

35. (1868). Arbeiterssohn, 4 Jahre. Patient ist in Berlin gefallen und hat sich eine Fractur in der Mitte zugezogen, vor 2 Tagen, kommt mit Gypsverband an. Keine Verschiebung, Verkürzung unbedeutend. — Gypsverband am 3. Tage entfernt und Schienenverband mit Extension angelegt. Verkürzung um 2 Zoll. Am 7. Tage Hagedorn und am 8. Tage Gypsverband, wird am 15. Tage mit demselben entlassen.

36. (1868). Laufbursche, 16 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels in der Mitte durch directe Gewalt. Unteres Ende hinter das obere getreten. Verkürzung etwa 3 Zoll. — Hagedorn. — Consolidation in 49, Entlassung nach 69 Tagen. — Verkürzung sehr gering.

37. (1869). Arbeitsmann, 27 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels

in der Mitte durch directe Gewalt. Beide Bruchenden nach aussen dislocirt in einem Winkel, so dass man hier die Bruchenden durchfühlen konnte. Verkürzung mehrere Zoll. — Contusion des Gesichts. — Hagedorn. Am 12. Tage Gypshose. — Consolidation in 56, Entlassung nach 66 Tagen. — Verkürzung nicht ganz 1 Zoll.

38. (1869). Arbeiterssohn, 4 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels in der Mitte durch Fall. Geringe Dislocation. — Gypshose. Am 14. Tage entlassen.

39. (1869). Steinhauer, 47 Jahre. Querbruch im unteren Drittel des linken Oberschenkels durch Fall. Oberes Fragment steht etwas nach vorn und innen. — Delirium potatorum. — Hagedorn. Ausbruch des Delirium am 3. Tage. Am 53. Tage noch Beweglichkeit, am 56. Tage Gypsverband, auch am 85. Tage noch nicht Consolidation. Extension. — Consolidation in 132 Tagen.

40. (1869). Arbeiterssohn, 8 Monate. Querfractur zwischen dem mittleren und unteren Drittel des rechten Oberschenkels, Dislocation gering. — Keuchhusten. — Hagedorn. Catarrhalische Pneumonie. — Tod am 18. Tage. — Section zeigt, dass die Fractur fest ist.

41. (1869). Knecht, 19 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels im Beginne des unteren Drittels durch directe Gewalt. Schrägbruch. Verkürzung 3,5 Cm. Starke Geschwulst. — Hagedorn. Verkürzung auf 1 Cm. zu reduciren. Am 7. Tage Gypshose. Am 59. Tage noch keine Consolidation. Schienenverband mit Extension. Auch am 112. Tage noch Beweglichkeit. Erst am 126. Tage Festigkeit. — Consolidation in 126, Entlassung nach 146 Tagen. — Bei der Entlassung geht Patient ziemlich. Knie jedoch schlecht zu flectiren.

42. (1869). Malergeselle, 27 Jahre. Patient hat sich durch Fall von einer Leiter, in deren Sprossen er hängen geblieben, eine Querfractur im unteren Drittel des linken Oberschenkels zugezogen. Dislocation gering Geschwulst unbedeutend. — Gypshose — Consolidation in 52, Entlassung nach 111 Tagen. — Am 98. Tage Gang mit 1 Stock. Verkürzung 1—1,25 Cm.

43. (1869). Arbeiterssohn, 1½ Jahre. Fractur in der Mitte des Oberschenkels durch Fall. Bruchenden wenig beweglich, im stumpfen Winkel gegen einander gestellt. Gesundes Kind. — Schienenverband. Am 28. Tage noch nicht fest. — Consolidation in 35, Entlassung nach 43 Tagen.

44. (1869). Arbeiter, 29 Jahre. Fractur an der Grenze des unteren und mittleren Drittels durch directe Gewalt. Bedeutende Dislocation. Schrägbruch von oben innen nach unten aussen, Enden stehen in einem offenen Winkel, so dass das obere Ende vor dem unteren nach aussen vorragt. Reposition leicht. — Leichte Pleuritis im Krankenlager. — Hagedorn. — Consolidation in 46, Entlassung nach 71 Tagen. — Am 53. Tage Gang mit 1 Stocke.

45. (1869). Fischfrau, 72 Jahre. Fractur im unteren Ende der Femur (rechts) durch Fall. Kniegelenk ziemlich gefüllt. — Hagedorn. — Consolidation in 55, Entlassung nach 128 Tagen. — Verkürzung gleich null. Bei der Entlassung jedoch geht Patientin noch sehr schlecht.

46. (1869). Fabrikarbeiter-Tochter, 1 Jahr. Fractur des rechten Oberschenkels durch Fall, in der Mitte. Verkürzung gering, Difformität ebenfalls. Fractur beider Oberarme. — Schienenverband. Tod durch Diphtheritis.

47. (1870). Arbeitsmanns-Wittwe, 46 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels in der Mitte an der durch Coxitis verkümmerten Extremität. Schrägbruch. Verkürzung gering. — Hagedorn. — Consolidation in 54, Entlassung nach 60 Tagen. — Verkürzung um 1—1,5 Cm.

48. W., 2 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels etwas oberhalb der Mitte durch Fall eine Treppe hinab. Dislocatio ad longitudinem sehr stark. Fractur geht von oben aussen nach unten innen. — Hagedorn. — Consolidation in 34, Entlassung nach 37 Tagen. — Verkürzung 1—1½ Cm.

49. W., 10 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels im mittleren Drittel. Verschiebung und Verkürzung sehr gross. Bein stark nach aussen gerollt. — Hagedorn. — Consolidation in 46, Entlassung nach 62 Tagen. — Patientin geht ohne Unterstützung gut. Verkürzung 1,5—2 Cm.

50. M., 44 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels durch Fall in der Mitte. Schrägbruch. Dislocation sehr stark. — Clavicularfractur, in 24 Tagen fest. — Hagedorn in Chloroformnarkose. — Consolidation in 63, Entlassung nach 72 Tagen — Verkürzung 1 Cm. Gang gut.

51. M., 50 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels durch Fall in der Mitte. Verkürzung 6 Cm. Bruch geht von oben aussen nach unten innen. — Fractur des linken Humerus am Halse. Starke Verschiebung ad latus. In 34 Tagen fest. — Hagedorn. — Consolidation in 49, Entlassung nach 76 Tagen. — Verkürzung 4 Cm. Gang mit einer Krücke leidlich. Kann das Knie schlecht beugen.

Von den 51 Fällen kommen auf Männer 42, auf Frauen 9. Gestorben sind 4, ungenaue Notizen von 5. Die bleibenden 42 repräsentiren eine Gesammtzeit der Consolidation von 2297 Tagen, der Entlassung von 3578 Tagen. Mittelzahl der Consolidation ist also 54½ Tag, der Entlassung 85 Tage.

Was die Behandlung anlangt, so sind

I. Mit Hagedorn-Fricke'schem Verband behandelt 20 Fälle. Mittlere Zahl der Consolidation 53 Tage, der Entlassung 73½ Tag.

II. Mit Gypsverband allein sind behandelt 10 Fälle. Mittlere Zahl der Consolidation 55½ Tag, der Entlassung 86½ Tag.

III. Mit Hagedorn und nachfolgendem festen Verbande 6 Fälle. Mittlere Zahl der Consolidation 86 Tage, der Entlassung 105⅔ Tag.

IV. Mit Syme'scher Schiene allein oder nachfolgendem Hagedorn 4 Fälle. Mittlere Zahl der Consolidation 47 Tage, der Entlassung 68 Tage.

Das eine einfache Hinstellung der Zahlen; betrachten wir nun einmal die Indication zur Anlegung der einzelnen Verbände. Die günstigste Zahl zeigt die Syme'sche Schiene, 2 Mal ist die-

selbe als erster Verband angelegt, dann der Hagedorn. In beiden Fällen war die Fractur gerade in der Mitte, einmal nur geringe Dislocation, einmal dieselbe leicht auszugleichen. Nr. 13 hat jedoch eine Verkürzung von 6 Cm. Von den anderen beiden Fällen betrifft einer ein 7jähriges Kind.

Die zweitgünstige Stelle nimmt die Behandlung mit dem Hagedorn-Fricke'schen Verbande ein. Gehen wir die einzelnen Fälle durch. Nr. 1, ein Querbruch in der unteren Hälfte des rechten Femur, ist am 65. Tage fest, kann jedoch erst am 90. Tage ohne Stock gehen. Nr. 4 zeigt eine Dislocation, welche jedoch leicht ausgeglichen wird. Nr. 5 Bruch an derselben Stelle, jedoch geringe Verschiebung. Trotzdem wird der Kranke erst am 108. Tage entlassen. Nr. 11 ist ein $5\frac{1}{4}$ Jahr altes Kind. Verkürzung 2 Cm. bei der Entlassung. Nr. 12, allerdings ein Bruch durch die Condylen und bedeutender Verschiebung, kann erst am 325. Tage entlassen werden.*) Nr. 14 ist ein Querbruch mit leicht auszugleichender Verkürzung, ebenso Nr. 15. Nr. 17 ist wiederum ein Kind von 4 Jahren. Nr. 18, ein Schrägbruch, kann erst am 100. Tage entlassen werden. Nr. 20 ist ein 10jähriger Junge. Nr. 28, ein 26jähriger Mann, Fractur in der Mitte, Nr. 21 dito, Nr. 31 ist wieder ein 7jähriges Kind, Nr. 36, ein 16jähriger Laufbursche, Fractur in der Mitte. Bei Nr. 44 gleicht sich die allerdings bedeutende Verschiebung leicht aus. Man muss jedoch gestehen, dass dieser Fall, wie auch Nr. 45, ein durchaus brillantes Resultat ergeben haben. Nr. 47 geringe Verkürzung bei einer Fractur in der Mitte. Nr. 48 ist ein 2 Jahre altes Kind. Verkürzung bei der Entlassung 1 bis $1\frac{1}{2}$ Cm. Nr. 49 ein 10 Jahre altes Kind, Verkürzung 1,5—2 Cm. Nr. 50 ist ein hübsch verlaufener Fall. Nr. 51 zeigt eine Verkürzung von 4 Cm.

Dem gegenüber stellen wir nun die Fälle, in denen entweder gleich ein Gypsverband angelegt wurde, oder im Laufe des Krankenlagers. Nr. 3 zeigt gleich einen möglichst ungünstigen Fall. Es muss in Chloroformnarkose eine Streckung des Kniegelenks gemacht werden; das Bein ist ein schlecht ernährtes, um 6 Zoll

---

*) Konnte wegen ungenügender Angabe der Consolidation nicht in die Berechnung aufgenommen werden.



verkürztes. 150 Tage vergehen bis zur Consolidation. Nr. 6 ist eine Fractur durch Ueberfahren. Ein Gypscataplasmenverband wird bis zur Schenkelbeuge angelegt, also das Becken nicht mit fixirt; trotzdem ist am 44. Tage Consolidation, und Verkürzung nicht nachweisbar. Nr. 9 ist ein günstiger Fall, Consolidation am 35. Tage, Entlassung am 56. Tage. Nr. 16 zeigt wieder einen Gypsverband bis zur Inguinalgegend, also ohne Fixirung des Beckens. Die Verkürzung von 1½ Cm. also zu erklären. Nr. 19 zeigt eine Dauer von 48 resp. 58 Tage; durchaus keine Verkürzung. Nr. 21 wird am 7. Tage in einen Wasserglasverband mit Beckengürtel gelegt. Wir bezweifeln, ob ein solcher Verband bei einem 48jährigen Manne Festigkeit genug geben wird. Nr. 22 Fractur eben oberhalb der Condylen wird erst am 10. Tage in einen Gypsverband gelegt; am 53. Tage Consolidation. Nr. 23 Fractur in der Mitte, grosse Beweglichkeit, wird in eine Gypshose gelegt, ist am 52. Tage fest. Nr. 24 Fractur in der Mitte, Verkürzung 5 Cm., wird am 9. Tage in Gypsverband gelegt, ist am 55. Tage fest. In den letzten beiden Fällen eine Verkürzung von 2 Cm. Nr. 25 muss in der Chloroformnarkose zur Reduction gebracht werden durch den Schneider-Mennel'schen Apparat. Früh wird von dem angelegten Gypsverband der Beckengürtel entfernt, und durch Extension mit Sandsäcken, natürlich nicht gleichwerthig, ersetzt; am 59. Tage trotzdem Consolidation. Nr. 27 ist ein günstiger Fall. Nr. 30 zeigt eine sehr wechselnde Behandlung; Hagedorn, Gypsverband, Syme'sche Schiene werden der Reihe nach angewendet; Consolidation am 133. Tage; Verkürzung 2½ Cm. Nr. 34 ist ein günstig verlaufener Fall. Nr. 37 hat Verkürzung von mehreren Zollen, winkelige Dislocation. Am 12. Tage erst wird Gypshose angelegt; Verkürzung nicht ganz einen Zoll. Nr. 39 Complication mit Delirium tremens, wird erst am 56. Tage in Gypsverband gelegt. Nr. 41, ein Schrägbruch mit starker Geschwulst, wird am 7. Tage in Gyps gelegt; am 126. Tage Consolidation. Nr. 42 Querfractur im unteren Drittheil, ist am 52. Tage fest; Verkürzung 1 bis 1,25 Cm.

Bei dieser Zusammenstellung kann man sich des Gedankens nicht erwehren, dass der Gypsverband etwas stiefmütterlich behandelt ist. Weitaus die ungünstigsten Fälle sind in Gyps gelegt.

Die wenigen nicht ungünstigen, welche in Gypshose gelegt wurden, zeigen einen guten und verhältnissmässig kurzen Verlauf. Ich kann mich auch des Gedankens nicht erwehren, dass das späte Anlegen eines Gypsverbandes ungünstig wirkt. Drittens endlich müssen Gypsverbände ohne Beckengürtel natürlich weit hinter dem Hagedorn, der doch das Becken in etwas feststellt, zurückstehen. Dass trotz aller dieser Einwürfe der Gypsverband, inclusive der ungenügenden Verbände, noch so gute Zahlen bietet, spricht gewiss in hohem Grade für ihn. — Was das Alter anbetrifft, so finden sich:

Zwischen 1—10 Jahren 12 Fälle. Consolidation 39½ Tag, Entlassung 60¼ Tag.

Zwischen 10—20 Jahren 5 Fälle. Consolidation 59 Tage, Entlassung 84 Tage.

Zwischen 20—30 Jahren 12 Fälle. Consolidation 59¼ Tag, Entlassung 91 Tage.

Zwischen 30—40 Jahren 6 Fälle. Consolidation 65 Tage, Entlassung 100½ Tag.

Zwischen 40—50 Jahren 5 Fälle. Consolidation 64 Tage, Entlassung 90 Tage.

37 Männer, 8 Frauen sind notirt.

b. Fracturen im oberen Drittel (extracapsulär).

1. (1865). Maurergeselle, 38 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels im oberen Drittel durch Fall aus grosser Höhe. Deutliche Crepitation. — Syme'scher Verband, am 3. Tage Hagedorn. — Consolidation in 61, Entlassung in 67 Tagen. — Verkürzung 3 Cm. — Bruchenden sind in einem nach vorn geschlossenen spitzen Winkel verwachsen.

2. (1865). Arbeiterssohn, 12 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels 2 Zoll unter dem grossen Trochanter durch Fall. Starke Verschiebung des oberen Endes nach vorn und aussen. — Hagedorn. — Consolidation in 40, Entlassung in 66 Tagen. — Gar keine Verkürzung nachzuweisen.

3. (1867). Zimmergeselle, 23 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels dicht unter dem Trochanter major. — Fractur im rechten Talus. — Gypshose. — Consolidation in 58, Entlassung in 100 Tagen. — Geht mit 1 Stock am 58. Tage. Geringe Verkürzung.

4. (1868). Arbeitsmann, 33 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels im oberen Drittel durch Fall. Crepitation unterhalb des Trochanter maj. Rotation nach aussen. — Hagedorn. — Consolidation in 49, Entlassung in 104 Tagen. — Am 54. Tage erste Gehversuche, am 84. Tage mit 1 Stock. Verkürzung 2½ Cm.

5. (1868). Arbeitsmann, 50 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels durch den grossen Trochanter schräg nach innen und unten. Verkürzung mehrere Zoll. — Hagedorn. — Consolidation in 40, Entlassung in 107 Tagen.

6. (1868). Näherin, 54 Jahre. Bruch des rechten Oberschenkels durch den grossen Trochanter nach innen und unten gehend. — Hagedorn, starb am 100. Tage. — Ging langsam an Decubitus zu Grunde.

7. (1868). Arbeiterssohn, 7 Jahre. Fractur am unteren Ende des oberen Drittels des rechten Oberschenkels. Geringe Dislocation, Verkürzung 3 Cm. — Hagedorn. — Consolidation in 41, Entlassung in 78 Tagen. — Steht am 44. Tage auf.

8. (1868). Malergeselle, 22 Jahre. Fractur des rechten Oberschenkels an der unteren Grenze des oberen Drittels. Starke Geschwulst. Unteres Ende des oberen Bruchstücks springt aussen vor. — Syme'scher Verband, am 4. Tage Gypsverband. Beide werden vom Kranken abgerissen. Hagedorn, dann Unger'scher Verband. — Consolidation in 53, Entlassung in 87 Tagen. — Verkürzung 4 Cm. Starkes Vortreten des oberen Bruchstückes nach aussen.

9. (1869). Kornhändlerssohn, 11 Jahre. Fractur des linken Oberschenkels etwas unterhalb des grossen Trochanter durch Fall. Starke Crepitation. Oberes Fragment nach aussen und vorn gezogen, unteres ebenfalls stark nach aussen. Starke Muskelcontraction. Reposition in Chloroformnarkose. — Zuerst doppelt geneigte Ebene, dann am 3. Tage Hagedorn. Am 34. Tage Consolidation, am 35. Tage fällt der Kranke und bricht das Bein von Neuem. Hagedorn. Am 28. Tage nach dem zweiten Fall Consolidation. — Entlassung in 77 Tagen. — Verkürzung 1½ Cm.

Von diesen immerhin nicht ganz häufigen Brüchen finden sich 9 in der statistischen Aufstellung. Gestorben eine 54jährige Näherin an fortschreitendem Decubitus. 3 Mal ist als Ursache Fall angegeben. Gehen wir, um die Lage der einzelnen Brüche kennen zu lernen, einmal dieselben durch, so ist bei Nr. 1 keine genauere Angabe, in Nr. 2 geht der Bruch 2 Zoll unterhalb des grossen Trochanter, in Nr. 3 dicht unter demselben, Nr. 5 geht schräg durch den grossen Trochanter selbst, Nr. 6 dito, Nr. 8 verläuft an der unteren Grenze des oberen Drittheils, Nr. 9 eben unter dem grossen Rollhügel. In Nr. 2 ist eine grosse Verschiebung notirt des oberen Endes nach vorne und aussen. In Nr. 4 Rotation des Beines nach aussen. In Nr. 7 ist trotz geringer Dislocation eine Verkürzung von 3 Cm. angemerkt. Bei Nr. 9 ist das obere Fragment nach aussen und vorn gezogen, die Reposition muss in Chloroformnarkose erfolgen.

Die Behandlung anlangend, ist 7 Mal der Hagedorn allein oder vorher Syme'sche Schiene angewendet, 2 Mal nur Gypsverband und darunter Nr. 8 erst am 7. Tage. Drei Kranke sind unter 20 Jahre. Consolidation am 49. Tage, Entlassung am 87. Tage. Nicht mitgerechnet ist Nr. 9, da dieser Kranke, dessen

Fractur am 34. Tage fest ist, am 35. Tage von Neuem das Bein bricht.

Was den Erfolg anlangt, so hat Nr. 1 eine Verkürzung von 3 Cm. Die Bruchenden sind in einem nach vorne spitzen Winkel verwachsen. Nr. 2 hat gar keine Verkürzung aufzuweisen, Nr. 3 eine geringe, Nr. 4 eine von $2\frac{1}{2}$ Cm., Nr. 8 Verkürzung von 4 Cm. Starkes Vortreten des oberen Bruchstückes nach aussen. Nr. 9 Verkürzung von $1\frac{1}{2}$ Cm.

c. Fracturen im oberen Dritttheil (intracapsulär).

1. (1866). Schiffsjunge, 17 Jahre. Patient kommt in's Hospital mit einer veralteten, vor 6 Monaten durch Fall entstandenen Luxatio iliaca des linken Femur. Bei den Versuchen, den Kopf in die Gelenkpfanne zu bringen, bricht das Femur dicht am Trochanter major ab, innerhalb der Synovialis sehr wahrscheinlich. — Hagedorn. — Consolidation in 35, Entlassung in 105 Tagen. — Verkürzung bei der Entlassung 2 Zoll. Beweglichkeit ziemlich gut.

2. (1864). Tischler, in den 70ern. Fractur des Schenkelhalses durch Fall von einer Treppe. Crepitation nur sehr selten. — Potator. Grosses Ulcus cruris. — Zusammenbinden der Beine. Schon am 4. Tage Decubitus am Fusse, dann am Kreuzbein. Am 29. Tage Schüttelfrost. Am 30. Tage Fluctuation hinter dem Trochanter major, Delirien, Durchfall. — Am 28. Tage sitzt Patient auf. Tod am 30. Tage. — Pyämie. Section zeigt die Fractur hart über den Trochanteren, oberes Fragment in dieselben hineingetrieben. Trochanter major durch Längsbruch nur noch durch Periost und Weichtheile am Oberschenkel hängend. Eitrige Hüftgelenkentzündung.

3. (1865). M., 71 Jahre. Fractura colli femoris rechts durch Fall. Verkürzung $1\frac{1}{2}$ Zoll. — Alte Apoplexie, Decubitus. — Zusammenbinden der Beine. — Tod am 15. Tage. — Section zeigt Reste von alten Apoplexien. Fractur des Halses an den Trochanteren. Einkeilung in die letzteren. Grosser Trochanter abgesprengt. Kapsel erhalten, Gelenk frei. Hinter dem Gelenk eine eigrosse Höhle mit blutigem Serum gefüllt.

4. (1866). W., 63 Jahre. Fractura colli femoris dextri durch Fall auf den grossen Trochanter. Crepitation nicht fühlbar. Schenkel nicht nach aussen gerollt. — Decubitus. — Zusammenbinden der Beine. — Steht am 15. Tage auf, am 20. Tage entlassen. Gang leidlich.

5. (1867). Arbeitsmann, 68 Jahre. Fractura colli femoris dextri durch Fall auf den Trochanter major. Verkürzung 1 Zoll. Crepitation nicht gefühlt. Schenkel nicht nach aussen gerollt. — Hypertrophie der Prostata. — Ruhige Lage. Am 35. Tage Versuch zu gehen unmöglich, heftige Schmerzen im Oberschenkel und Kniegelenk. Passive Bewegung derselben. Am 172. Tage mit Unterstützung einige Schritte möglich. 240 Tage nöthig, damit Patient ziemlich gehen kann. Electricität. — Consolidation in 240, Entlassung in 300 Tagen.

6. (1867). Säger, 57 Jahre. Bruch des rechten Oberschenkelhalses durch Fall auf die Hüfte. Crepitation. Schenkel stark nach aussen gerollt. — Hage-

dorn. Bruch scheint fest zu sein. Geringe Verkürzung. Patient kann etwas gehen. — Consolidation in 51, Entlassung in 140 Tagen. — Gang mit 2 Stöcken.

7. (1868). M., 57 Jahre. Bruch des rechten Oberschenkelhalses durch Fall auf den grossen Trochanter. Crepitation deutlich. Bein rollt nach aussen. — Hagedorn. Am 40. Tage fällt das Bein wieder nach aussen. Kommt durchaus nicht zum Gehen.

8. (1868). Schlosser, 82 Jahre. Bruch des rechten Oberschenkelhalses durch Fall auf den Trochanter. Crepitation. Bein rollt nicht nach aussen. — Ruhige Lagerung. — Mit 40 Tagen steht Patient auf.

9. (1868). Dachdecker, 38 Jahre. Fractur des linken Schenkelhalses durch Fall 20 Fuss tief. Starke Geschwulst der linken Hüftgegend. Schenkel gebeugt und stark nach aussen gerollt. Bewegungen werden durch das Becken vermittelt. Starke Crepitation. Verkürzung 3 Cm. — Hagedorn. Patient lässt den Verband keine 2 Stunden ruhig liegen. — Consolidation in 44, Entlassung in 100 Tagen. — Verkürzung 3 Cm. Geht bei der Entlassung mit 1 Stocke.

10. (1868). Colporteur-Frau, 41 Jahre. Fractur des linken Schenkelhalses durch Fall auf den Trochanter. Verkürzung 1 Zoll. Rotation nach aussen. — Hagedorn. Während des Krankenlagers viele Schmerzen durch Ziehen und Reissen im Oberschenkel. — Consolidation in 49, Entlassung in 73 Tagen. — Am 64. Tage Gang mit 1 Stock.

11. (1869). Schiffer, 92 Jahre. Fractur des linken Schenkelhalses. Crepitation. Auswärtsrollen des Fusses. — Catarrh. bronchialis. — Drahtschiene. Am 13. Tage schon Delirien. Viel Husten. — Tod am 16. Tage. — Section ergiebt beiderseits geringes pleuritisches Exsudat. Schenkelhals schräg von aussen oben nach unten innen gebrochen. Längsfractur durch den grossen Trochanter. Keine Spur von Callus.

12. (1869). W., 56 Jahre. Fractur des linken Schenkelhalses durch Fall auf die Hüfte. Crepitation, Rollen des Schenkels nach aussen. — Planum inclinatum duplex. — Consolidation in 42, Entlassung in 57 Tagen.

13. (1869). W., 76 Jahre. Fractur des rechten Schenkelhalses durch Fall auf die Hüfte. Keine Verkürzung. Der Fuss liegt wenig nach aussen. Keine Crepitation. — Drahtschiene. Am 31. Tage aus derselben genommen. — Steht am 41. Tage auf. Verkürzung recht stark. Schlechter Ernährungszustand.

14. W., 70 Jahre. Fall auf die rechte Hüfte. Becken in hohem Grade verschoben. Bein nach aussen rotirt. Trochanter major beschreibt einen grossen Bogen. Crepitation. — Beine zusammengebunden. Leichte Extension. Decubitus am 28. Tage. Delirien. — Tod am 35. Tage. — Section zeigt jauchige Entzündung des Hüftgelenks. Eingekeilte Splitterfractur. Kleiner Trochanter abgesprengt.

15. W., 60 Jahre. Fall auf die linke Hüfte 7 Wochen vor der Aufnahme. Bein nach aussen gerollt, 7 Cm. verkürzt. — Arthritis deformans. — Steht am 21. Tage auf und geht mit einem Stock. Gang sehr schlecht. — Am 58. Tage entlassen.

Von 15 Fällen dieser Art sind 4 gestorben. Nr. 2 an eiteriger Coxitis und Pyämie, ein 70jähriger Greis. Nr. 3, in dem-

selben Alter, an Decubitus, Nr. 11, ein 9?jähriger Mann, an Erschöpfung und Nr. 14, eine 70jährige Frau, an Decubitus. Unter der ganzen Zahl giebt es nur 1 mit einem jugendlichen, Nr. 1, und halbwegs jugendlichen Alter Nr. 9 und 10, die Uebrigen wetteifern in hohen Jahreszahlen.

Nr. 1 ist ganz interessaut. Bei dem Versuch, eine veraltete Luxation im Hüftgelenk einzurichten, bricht bei dem Schiffsjungen das Collum femoris. Bei einer Behandlung im Hagedorn consolidirt die Fractur mit dem 35. Tage, Entlassung am 105. Tage. Verkürzung 2 Zoll. In den übrigen Nummern ist als Ursache Fall, meist auf die Hüfte, verzeichnet.

9 Männer, 6 Frauen sind betroffen, ein relativ hoher Procentsatz für das weibliche Geschlecht. Decubitus, Catarrh. bronchialis, Hypertrophie der Prostata, Ulcus cruris, Alkoholismus chronicus sind die üblen Complicationen der alten Herren und Damen. Eine Aufstellung von Zahlen in Betreff der Consolidation resp. Entlassung scheint mir bei diesen Fracturen recht überflüssig. Ich will nur noch Nr. 9 und 10 erwähnen. In Nr. 9 ist der Schenkel stark nach aussen gerollt und flectirt; den Verband lässt der unsinnige Mensch nicht liegen; Consolidation am 44. Tage, Entlassung am 100. Tage; Verkürzung 3 Cm. Nr. 10 ist am 49. Tage fest, wird am 73. Tage entlassen.

B. Fracturen der Patella.

1. (1867). M., 47 Jahre. Querbruch der rechten Patella durch Fall auf's Knie. Abstand der beiden Enden über 1 Finger breit. – Gypsverband. Schiene in der Kniekehle. Bruchstücke durch Bindentouren stark an einander gezogen. — Das Bett verlassen am 50., Entlassung am 72. Tage. — Patient geht mit 2 Stöcken; die Zwischensubstanz 2—3 Linien breit.

2. (1868). M., 26 Jahre. Fractur der linken Patella quer. Zwischenraum 1 Finger breit. — Gypsverband wie bei Nr. 1 am 13. Tage. Vorher Eis und Drahtschiene. — Das Bett verlassen am 50., Entlassung am 72. Tage. — Die Fracturenden stehen ¼ Zoll von einander. Flexion im Kniegelenk noch mässig.

3. (1868). M., 30 Jahre. Fractur der rechten Patella durch Fall auf's Knie. Das untere Stück scheint comminutiv. – Gleichzeitig Fractur des rechten Radius, Quetschwunde der Nase. – Bell'scher Bock und Eis, dann Bonnet'sche Schiene und sorgfältige Einwickelung. – Das Bett verlassen am 50., Entlassung am 68. Tage.

4. (1868). M., 45 Jahre. Fractur der linken Patella durch Fall auf's Knie. Abstand der Stücke ½ Zoll. — Erst Drahtschiene und Bindeneinwickelung, dann Bell'scher Bock, graduirte Compresse oberhalb und unterhalb der

Fractur. — Das Bett verlassen am 50., Entlassung am 90 Tage. — Bei der Entlassung sind die Fracturenden ½ Zoll von einander gewichen. Patient geht mit einem Stocke ziemlich gut.

5. (1868). M., 29 Jahre. Querbruch der rechten Patella durch Muskelcontraction. Abstand ½ Zoll. — Kreuzschiene unter den Kniegelenk. Gypsverband in Achtertouren. — Das Bett verlassen am 42., Entlassung am 64. Tage. — Die Fracturenden von Neuem ¾ Zoll auseinander gewichen.

6. (1869). M., 32 Jahre. Querbruch der rechten Patella durch Fall auf den gestreckten Schenkel. Abstand ½ Zoll. — Gypsverband mit Querschiene in der Kniekehle. Darüber angelegte Achtertouren. — Das Bett verlassen am 47., Entlassung am 85. Tage. — Patient wird mit ziemlich steifem rechten Beine entlassen.

7. (1869). M., 14 Jahre. Querbruch der rechten Patella durch Fall. — Bindeneinwickelung. Drahtschiene. — Das Bett verlassen am 31., Entlassung am 54. Tage. — Bei der Entlassung geht Patient sehr gut.

8. (1869). Arbeiter, 32 Jahre. Querbruch der Patella, bei grosser Anstrengung sich im Gleichgewicht zu erhalten. Starker Erguss in's Gelenk. Enden stehen 4 Fingerbreit von einander. — Einwickelung. Am 6. Tage Gypsverband, doch konnten die Fragmente nur bis auf 2 Cm. von einander gebracht werden. — Das Bett verlassen am 42., Entlassung am 60. Tage. — Bei der Entlassung sind die Fragmente 3½ Cm. von einander. Flexion nur in geringem Grade auszuführen, doch geht Patient ohne Stütze.

9. (1869). Arbeiter, 52 Jahre. Querbruch der linken Patella durch Fall auf dieselbe. — Wunde an der Stirn. Potator. — Bindeneinwickelung mit scharf angezogener Testudo genu. — Das Bett verlassen am 42., Entlassung am 79. Tage. — Bei der Entlassung sind die Enden circa 1½ Cm. von einander gewichen. Das Knie kann gut extendirt, jedoch wenig flectirt werden.

10. M., 43 Jahre. Sturz mit dem rechten Knie auf eine Treppenstufe. Querbruch der Patella, in den man einen Finger legen kann. Erguss in's Knie mässig. — Eis, Bindeneinwickelung. — Das Bett verlassen am 38., Entlassung am 46. Tage. — Gang leidlich. Geringe seitliche Verschiebung der Enden, welche einander fast berühren.

10 Fälle von einfachen Fracturen der Kniescheibe sind erwähnt; gestorben Keiner. Das weibliche Geschlecht ist nicht betheiligt. — 8 Mal ist Querbruch notirt, einmal Comminutivbruch. In 2 Fällen ist der Abstand der Enden kurz nach der Verletzung als 1 Finger breit angegeben, 3 Mal als ½ Zoll, 1 Mal als 4 Finger breit. Als Ursache ist 7 Mal Fall auf's Knie angegeben, 2 Mal Muskelcontraction bei einem 29-jährigen, und bei einem 32-jährigen Manne, indem der letztere sich mit Gewalt aufrecht halten wollte.

Von einem Tage der Consolidation kann hier natürlich keine Rede sein, ich habe an diese Stelle den Tag gesetzt, an dem

ein weiterer Verband nicht mehr für nöthig gehalten wurde. Eine solche Schätzung hat natürlich nur dann Werth, wenn stets dieselben Hände untersucht haben, und das ist hier der Fall.

Viel wichtiger für uns ist, wie der Zustand der Patella beim Abgange aus dem Hospital war. Leider sind nicht in allen Fällen genaue Notizen vorhanden. Das jedoch geht zur Genüge hervor, dass die Behandlung durchaus ohne wesentlichen Einfluss auf Gehfähigkeit und Stellung der Fracturenden zu einander gewesen. Diese Behandlung war entweder Gypsverband mit einem Querholz in der Kniekehle und Achtertouren oder einfach Bindeneinwickelung und Lagerung in eine Bonnet'sche Schiene. Nur in Nr. 3 ist ein Bell'scher Bock angelegt.

Wenn ich den Eindruck schildern darf, den das ganze, so sehr vervielfältigte und complicirte Verbandwesen bei Patellarfracturen auf mich gemacht hat, so ist es der, dass das Streben, neue Sachen zu erfinden viel mehr vorhanden war, als der Erfolg rechtfertigt.

Complicirte Patellafractur. Patient fiel mit einer Leiter beladen auf einen Steinhaufen. Patella quer gebrochen, Bruchränder stehen weit auseinander. In der Mitte des Kniees ist eine fast runde Oeffnung, aus der eine mässige Blutung stattfindet. Anschwellung des Gelenkes mässig. Die Sonde gelangt in der Mitte auf den Knochen. — Sutur, Eisblase, Bell'scher Bock. — Am nächsten Tage wird Patient, da die Schwellung des Kniees bedeutend zugenommen, in einen gefensterten Gypsverband gelegt, darauf Eisblase. Am 4. Tage Abends Frösteln, 40,2 Temperatur. Knie pulsirt stark. Sutur entfernt. Es fliesst eine Menge seröser, stinkender Flüssigkeit aus, gemischt mit Luftblasen. — Am 7. Tage Abends Ausfluss sehr vielen, eiterigen Serums, Wunde hat sich vergrössert. Appetit und Schlaf gut. 10. Tag. Wunde pulsirt nach wie vor sehr stark. Allgemeinbefinden gut. Am 12. Tage Extraction zweier Knochensplitter, von denen der grössere die ganze Dicke der Patella umfasst, mit Knorpelüberzug, dabei fällt bis zum 19. Tage das Knie immer mehr zusammen, Eiterung gering, doch steigt die Temperatur und man muss sich zur Wiederöffnung der verklebten Wunde entschliessen, wodurch eine grosse Menge stinkenden Eiters entleert wird. — Am 21. Tage Abnahme des Verbandes. Durchbruch des Eiters an der Bursa extensorum zwischen den Muskeln, ebenso eine Senkung an die Sehne des Biceps. Zwei Incisionen verschaffen dem Eiter Abfluss. — Drahtschiene. — Am 28. Tage. Eiterung dauert sehr stark fort. Mehrere Splitter der Patella beweglich zu fühlen. Decubitus. Allgemeinbefinden schlechter. — Am 33. Tage Erysipel, das 7 Tage dauert. Dann Allgemeinbefinden leidlich, Eiterung geringer. Unter der verdünnten Haut des Kniees liegen 5–6 lose Splitter. — Nun geht allmälig der Patient bergab. Von Neuem stellt sich Erysipel ein, stinkende, starke Eiterung dauert fort. Appetit wird schlecht.

Die Knochen sitzen immer noch fest, Zeichen einer Pleuritis. Am 50. Tage stirbt der Kranke. — Die Section weist eine Pleuritis sinistra nach. Bei Eröffnung des Kniegelenkes zeigt sich, dass die Gelenkfläche des Oberschenkels bis auf eine kleine Stelle des Condylus int. wohl erhalten ist, dasselbe gilt von den Flächen der Tibia. Im Gelenke wenig eiterig-seröse Flüssigkeit. Die Patella ist in eine dicke, narbige Masse eingeschlossen, das Kniegelenk ist gegen die Splitter der Patella durch eine 1—1½ Cm. dicke Narbenschicht abgeschlossen. Von den losen, in einer exulcerirten Umgebung liegenden nekrotischen, aus jeder Verbindung gelösten Splittern gehen die Senkungsgänge an der äusseren Seite des Oberschenkels hinauf, circa 6–8 Zoll. An der inneren Seite ist Alles geschlossen.

Obiger Fall bietet in mehr als einer Weise lebhaftes Interesse. Ich zweifle nicht, dass von manchen Chirurgen hier eine Resection des Kniegelenkes gemacht wäre, und doch zeigt die Section, dass diese nicht angebracht gewesen. Die conservative Chirurgie hätte sehr wahrscheinlich einen glänzenden Erfolg gehabt, wenn das recidivirende Erysipel nicht den Tod herbeigeführt hätte. Es wäre das Resultat gewesen: Steifes Knie, vielleicht auch eine gewisse Beweglichkeit nach der Entfernung der Splitter, welche nekrotisch in einer festen, callösen Kapsel lagen.

C. Fracturen des Unterschenkels.

Ich habe im Ganzen 122 Brüche des Unterschenkels gesammelt und dieselben eingetheilt in:

a) Fracturen beider Knochen des Unterschenkels im unteren Drittel 63;
b) Fracturen im oberen und mittleren Drittel 32;
c) Fracturen der Tibia im unteren Ende 12;
d) Fracturen der Fibula 15.

a. Fracturen beider Knochen des Unterschenkels im unteren Drittel.

1. (1863). W., 70 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels, 3 Zoll über dem Fussgelenk, durch Fall mit festgestellter Fussspitze. — Comminutivfractur. Patient zittert stark. — Schwebe. Grosse Unruhe am 2. Tage. Pneumonie. Tod am 13. Tage. — Tibia und Fibula 4 Zoll über dem Fussgelenk schräg gebrochen. Mehrere Stücke abgesprengt.

2. (1864). M., 52 Jahre. Querbruch des linken Unterschenkels im unteren Drittel. — Eine kleine Wunde communicirt nicht mit der Fractur. — Schwebe. — Consolidation in 77, Entlassung in 91 Tagen.

3. (1866). M., 34 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels, 1 Zoll über den Malleolen. Dislocation nicht ganz auszugleichen. — Linksseitige Pleuritis. — Schwebe. — Consolidation in 45 Tagen.

4. (1866). M., 22 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels durch beide Malleolen. — Starker Bluterguss in's Kniegelenk. — Eis. Drahtschiene. — Consolidation in 29, Entlassung in 32 Tagen.

5. (1866). M., 10 Jahre. Fractur im rechten Unterschenkel durch die Malleolen, durch Auffallen einer schweren Last. — Starke Quetschung. — Schwebe. — Consolidation in 34, Entlassung in 51 Tagen.

6. (1866). M., 40 Jahre. Bruch des linken Unterschenkels durch beide Malleolen, durch directe Gewalt. — Schwebe. — Consolidation in 38, Entlassung in 65 Tagen. — Decubitus an der Hacke.

7. (1866). M., 47 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels, 3 Fingerbreit oberhalb der Malleolen durch Umgleiten. — Schwebe. — Consolidation in 36, Entlassung in 65 Tagen. - Die Steifigkeit im Fussgelenk hat nur sehr langsam abgenommen.

8. (1866). Fractur des rechten Unterschenkels an der Grenze des mittleren und unteren Drittels, quer. Directe Gewalt. Verkürzung 2 Cm. Reduction leicht. — Schwebe. — Consolidation in 57, Entlassung in 82 Tagen.

9. (1866). M., 35 Jahre. Querbruch des rechten Unterschenkels, 4 Fingerbreit oberhalb der Malleolen. Reposition leicht. — Schwebe. Nach 4 Wochen noch volle Beweglichkeit, nach 8 Wochen nur geringe Festigkeit. Nach 9 Wochen starke Verschiebung des oberen Endes vor das untere. — Consolidatton in 77, Entlassung in 84 Tagen. — Verkürzung ¾ Zoll.

10. (1866). M., 30 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels durch beide Malleolen, durch Umgleiten mit dem Fusse. — Rheumatische Gelenkentzündung beider Knieen. — Consolidation in 62, Entlassung in 80 Tagen.

11. (1866). M., 40 Jahre. Fractur des rechten Unterschenkels durch die Malleolen, durch Ueberfahrenwerden. — Comminutivfractur. — Schwebe. — Consolidation in 42, Entlassung in 61 Tagen.

12. (1867). M., 39 Jahre. Fractur des rechten Unterschenkels durch die Malleolen, durch directe Gewalt (Comminutivfractur). — Fractur der rechten Clavicula in der Mitte. — Schwebe. Eis. Dupuytren'scher Verband. Gypsbinden. — Consolidation in 44, Entlassung in 60 Tagen.

13. (1867). M., 36 Jahre. Bruch des linken Unterschenkels durch Fall. Tibia durch den Malleolus int., Fibula 3 Cm. höher gebrochen. — Schwebe. — Consolidation in 42, Entlassung in 75 Tagen.

14. (1867). M., 18 Jahre. Fractur des rechten Unterschenkels durch beide Malleolen. — Schwebe. — Consolidation in 41, Entlassung in 51 Tagen.

15. (1867). M., 49 Jahre. Fractur beider Malleolen des rechten Unterschenkels durch Fall. — Potator. Staaroperation. — Schwebe. — Consolidation in 39, Entlassung in 49 Tagen.

16. (1867). M., 50 Jahre. Doppelbruch des rechten Unterschenkels durch Fall: 1) eine Fractur in der Mitte der Tibia, 2) durch die Malleolen. — Gypsverband. — Consolidation in 54, Entlassung in 70 Tagen.

17. (1867). M., 32 Jahre. Fractur durch die Malleolen des linken Unterschenkels, durch Ausgleiten. Geringe Dislocation. — Schwebe. — Consolidation in 69, Entlassung in 89 Tagen.

18. (1867). M., 17 Jahre. Fractur an der Grenze des mittleren und unteren Drittels, durch Fall bei festgestellter Fussspitze. Keine Verkürzung. — Ziemlich langdauerndes Fieber. — Consolidation in 55, Entlassung in 65 Tagen.

19. (1867). M., 42 Jahre. Doppelbruch des linken Unterschenkels: 1) Bruch der Tibia in der Mitte, 2) Bruch durch beide Malleolen. Keine Dislocation. — Schwebe. — Consolidation in 54, Entlassung in 74 Tagen.

20. (1867). M., 30 Jahre. Fractur der Malleolen des linken Unterschenkels, durch Fall. — Schwebe. — Consolidation in 43, Entlassung in 63 Tagen.

21. (1867). M., 16 Jahre. Fractur eine Hand breit über dem linken Fussgelenk. Keine Dislocation. Directe Gewalt. — Oberflächliche Hautwunde auf beiden Malleolen. — Schwebe. — Consolidation in 35, Entlassung in 100 Tagen. — Gangrän der Haut auf beiden Malleolen.

22. (1867). M., 27 Jahre. Fractur der Malleolen des rechten Unterschenkels, durch Fall auf den Fuss. Malleolus int. prominirt stark. — Schwebe. — Consolidation in 79, Entlassung in 105 Tagen. — Am 47. Tage scheint die Fractur fest zu sein, muss jedoch wegen eintretender Dislocation in einen Gypsverband, und am 69. Tage in den Dupuytren'schen Verband gelegt werden.

23. (1867). M., 48 Jahre. Fractur etwas oberhalb der Malleolen des rechten Unterschenkels, durch Fall auf den Fuss. — Schwebe. — Consolidation in 41, Entlassung in 59 Tagen.

24. (1867). M., 29 Jahre. Fractur etwas oberhalb der Malleolen des rechten Unterschenkels, durch Fall auf die Hacke. Dislocation gering. — Schwebe. — Consolidation in 43, Entlassung in 72 Tagen.

25. (1867). M., 23 Jahre. Fractur im unteren Drittel des rechten Unterschenkels, durch Ausgleiten. Starke Anschwellung. — Schwebe. Eisbeutel. — Consolidation in 100, Entlassung in 120 Tagen.

26. (1867). M., 30 Jahre. Fractur durch die Malleolen des rechten Unterschenkels, durch Fall auf den Fuss. — Gypsverband. — Consolidation in 47, Entlassung in 73 Tagen.

27. (1867). M., 40 Jahre. Fractur durch die Malleolen des linken Unterschenkels, durch Ausgleiten mit dem Fuss. Bedeutende Anschwellung. — Delirium tremens. — Schwebe. — Consolidation in 44, Entlassung in 62 Tagen.

28. (1867). M., 43 Jahre. Fractur der Malleolen des rechten Unterschenkels durch Fall. Der Fuss verschiebt sich nach hinten. — Potator. — Schwebe. — Consolidation in 38, Entlassung in 68 Tagen.

29. (1867). M., 33 Jahre. Doppelbruch des rechten Unterschenkels. Tibia in der Mitte und im Malleolus gebrochen. Fibula nur im Malleolus. Verkürzung nur 3 Cm. — Schwebe. Wasserglasverband. — Consolidation in 125, Entlassung in 135 Tagen. — Verkürzung 3 Cm.

30. (1868). Tapezier, 30 Jahre. Fractur beider Malleolen, durch Niederstossen auf die Erde. Geringe Dislocation. — Tremor potat. — Schwebe. — Consolidation in 44, Entlassung in 51 Tagen.

31. (1868). Arbeiter, 32 Jahre. Fractur beider Knochen durch Umgleiten mit den Füssen, dicht über den Malleolen. Dislocation gering. — Schwebe. — Consolidation in 43, Entlassung in 54 Tagen.

32. (1868). Kutscher, 26 Jahre. Fractur beider Knochen des Unterschenkels im unteren Drittel, durch Fall. — Schwebe. — Consolidation in 45, Entlassung in 67 Tagen.

33. (1868). Maurergeselle, 25 Jahre. Fractur beider Knochen des linken Unterschenkels durch Umgleiten. Malleol. int. abgebrochen, Fibula eben über dem Malleolus ext. – Schwebe. — Consolidation in 41, Entlassung in 74 Tagen.

34. (1868). Bleidecker, 27 Jahre. Fractur beider Knochen des rechten Unterschenkels im unteren Drittel, durch Fall auf den Fuss. — Wunde am Scrotum, Zerreissung der Pars membranacea. Gangräna scroti. — Schwebe. — Consolidation in 48 Tagen. — Am 65. Tage entlassen, ist das Fussgelenk noch recht steif. Geringe Verkürzung.

35. (1868). Dienstmädchen, 20 Jahre. Fractur beider Knochen des linken Unterschenkels durch Umgleiten. Keine Dislocation. — Epileptiforme Krämpfe. — Schwebe. — Consolidation in 47, Entlassung in 100 Tagen.

36. (1868). Arbeiter, 36 Jahre. Fractur beider Knochen des rechten Unterschenkels, eben oberhalb der Malleolen durch Umgleiten. — Schwebe bis zum 10. Tage, dann wegen Dislocation Gypsverband. — Consolidation in 67, Entlassung in 90 Tagen.

37. (1868). Arbeiter, 37 Jahre. Fractur im unteren Drittel des linken Unterschenkels. Keine Dislocation. — Schwebe. — Consolidation in 74, Entlassung in 75 Tagen.

38. (1868). Arbeiter, 24 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels an der Grenze des unteren und mittleren Drittels durch Umgleiten. — Schwebe. — Consolidation in 46, Entlassung in 85 Tagen.

39. (1868). Schlosser, 35 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels, durch Umgleiten der Füsse. Tibia im Malleolus, Fibula 3 Zoll oberhalb gebrochen. — Schwebe. — Consolidation in 45, Entlassung in 84 Tagen.

40. (1869). Arbeiter, 28 Jahre. Fractur beider Knochen im unteren Drittel, Tibia eben oberhalb der Malleolen comminutiv, Fibula höher oben, einfach schräg. Starke Dislocation. — Bald an beiden Malleolen Decubitus. — Schwebe. Am 20. Tage Gypsverband mit Fenstern. Am 16. Tage muss dieser entfernt werden, wegen Abscessbildung am Dorsum pedis. Colossale Unterminirung der Haut. Nekrose des Malleolus int. — Consolidation in 42 Tagen. — Am 89. Tage Patient entlassen, geht recht gut. Noch kleine Wunde am Malleolus int.

41. (1869). Tagelöhner, 27 Jahre. Fractur beider Knochen links durch die Malleolen, durch directe Gewalt. — Schwebe. — Consolidation in 41, Entlassung in 80 Tagen.

42. Derselbe. Fractur an der alten Stelle am 19. Tage nach der Entlassung durch Umgleiten mit den Füssen. Geringe Beweglichkeit. — Schwebe. — Consolidation in 28, Entlassung in 38 Tagen.

43. Geselle, 23 Jahre. Fractur der beiden Knochen des rechten Unterschenkels, durch Umgleiten mit dem Fusse. — Schwebe. — Consolidation in 42, Entlassung in 71 Tagen.

44. Fuhrmann, 31 Jahre. Patient hat sich durch Fall Fractura supramalleol. beider Knochen des rechten Unterschenkels zugezogen. — Patient kam

erst mehrere Tage nach dem Unfalle auf eine Schwebe. — Consolidation in 45, Entlassung in 52 Tagen.

45. (1869). Scheuerin, 34 Jahre. Fractura supramalleolaris beider Knochen des linken Unterschenkels durch Umgleiten mit dem Fusse. — Bedeutendes Blutextravasat. — Schwebe. — Consolidation in 51, Entlassung in 54 Tagen.

46. (1869). Maschinenbauer, 22 Jahre. Fractur beider Knochen des linken Unterschenkels am Anfang des unteren Drittels durch directe Gewalt. — Schwebe. — Consolidation in 42, Entlassung in 50 Tagen.

47. (1869). Arbeitsmann, 40 Jahre. Fractur beider Knochen des linken Unterschenkels am Anfang des unteren Drittels durch Umgleiten. — Schwebe bis zum 4. Tage, dann Gypsverband. — Consolidation in 42, Entlassung in 71 Tagen.

48. (1869). Arbeiter, 26 Jahre. Fractur beider Knochen des rechten Unterschenkels, Tibia im Malleolus, Fibula 1 Zoll höher. Subluxation des Fusses nach aussen. Ursache Ueberfahrenwerden. — Oberflächliche Hautwunde am Malleolus int. — Gypsverband. — Consolidation in 55, Entlassung in 91 Tagen. — Nach 41 Tagen Abnahme des Gypsverbandes. Stellung des Fusses sehr gut. Wunde heilt. Fractur noch nicht ganz fest. Beim Abgang geht Patient recht gut.

49. (1869). Fuhrmann, 38 Jahre. Fractur beider Knochen des linken Unterschenkels im unteren Drittel, durch Sturz mit dem Pferde. — Comminutiv-Fractur. — Schwebe. — Consolidation in 56, Entlassung in 70 Tagen.

50. (1869). Fuhrmann, 37 Jahre. Fractur beider Malleolen des rechten Unterschenkels durch Sturz mit dem Pferde. — Consolidation in 35, Entlassung in 47 Tagen. — Am 47. Tage entlassen, geht Patient noch mit einem Stock.

51. (1869). Matrose, 42 Jahre. Fractur beider Knochen eben oberhalb des Malleolus, durch eine Sturzsee gegen die Planken des Schiffes geschleudert. — Patient hat 8 Tage in einem sehr primitiven Korbe gelegen. — Schwebe. — Consolidation in 36, Entlassung in 50 Tagen.

52. (1869). Maurerlehrling, 15 Jahre. Fractur beider Knochen am Beginn des unteren Drittels rechts. — Schwebe. — Consolidation in 96, Entlassung in 128 Tagen. — Beim Abgang geht Patient noch recht schlecht.

53. (1869). Maurergeselle, 38 Jahre. Fractur beider Knochen 2 Zoll oberhalb des Malleolus durch Sturz 20 Fuss hoch. — Schrägbruch, grosse Verschieblichkeit der Fragmente. — Consolidation in 58, Entlassung in 88 Tagen.

54. (1869). Cigarrenarbeiter, 48 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels durch die Malleolen. — Potator. Am 3. Tage Erysipel am Bein. — Schwebe. — Consolidation in 41, Entlassung in 54 Tagen.

55. (1869). Stellmacher, 24 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels durch die Malleolen durch Umgleiten. — Schwebe. — Consolidation in 42, Entlassung in 63 Tagen.

56. (1869). Metallarbeiter, 20 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels durch die Malleolen durch directe Gewalt. — Starke Dislocation. — Schwebe. Nach 34 Tagen Fractur fest. Nach 57 Tagen entlassen, kommt jedoch am 68.

Tage nach der Fractur wieder, mit vollständig verschobenen Bruchenden. Erst am 119. Tage konnte Patient ohne Gefahr entlassen werden.

57. (1869). Reisender, 46 Jahre. Fractur des Unterschenkels im unteren Drittel. — Tremor potator. Delirium. — Schwebe. Am 2. Tage schon enorme Brandblasen. Malleolus int. perforirt die Haut, Erysipelas. Profuse starke Eiterung. Abscesse am Oberschenkel. — Tod am 49. Tage. — Section zeigt Pleuritis und Abscess um den Bruch. Die Fractur zeigt nekrotische Knochen, Synovitis des Tibio-Torsalgelenks.

58. (1868). Zimmergeselle, 27 Jahre. Fractur des Unterschenkels am Beginne des unteren Drittels. Fast keine Verschiebung. Geringe Geschwulst. Oberes Fracturende recht scharf. — Gonorrhoe. — Schwebe. In der ersten Woche ganz oberflächliche Eiterung, beginnend an einzelnen Blasen. Am 7. Tage Schüttelfrost. Oberes Fracturende bricht durch die Haut. In der 3. Woche profuse Eiterung. Neue Perforation der Haut. Dabei gutes Allgemeinbefinden. Am 20. Tage wieder Schüttelfrost, der sich am 30. Tage wiederholte. Eiterung gleichbleibend, nimmt erst am Ende der 5. Woche ab. In der 6. Woche Erbrechen. Mehrere Erysipele befallen das Bein nach einander. Am 65. Tage von Neuem Schüttelfrost, schnell wiederkehrend. Tod am 72. Tage. — Section: Lungen frei. Peritonitis von einem Darmgeschwür. In beiden Nieren Abscesse, ebenfalls Perforation desselben in's Colon.

59. (1869). Stellmacher, 38 Jahre. Fractur beider Knochen des rechten Unterschenkels im unteren Drittel durch directe Gewalt. Fibularfractur comminutiv. — Tremor potator. — Schwebe. Nach 8 Tagen prominirte das obere Bruchende stärker gegen die Haut, welche gangränescirt. Viele Brandblasen. Reposition des oberen Endes durch Druck. Nachdem die nekrotische Haut entfernt, entstehen gute Granulationen. Wegen Verschiebung des Fusses nach hinten am 35. Tage Gypsverband. — Consolidation in 61, Entlassung in 179 Tagen. — Der Fuss ist etwas nach aussen abgewichen, doch ist der Gang leidlich.

60. (1869). Arbeitsmann, 54 Jahre. Fractur beider Knochen eben oberhalb der Malleolen rechts durch Umgleiten und Fall. Enormes Blutextravasat. Grosse Verschieblichkeit. — Delirium potator. — Schwebe. — Am 3. Tage wegen Delirium auf die Irrenstation verlegt. Kommt nach 6 Tagen zurück, mit mehreren Perforationen der Haut, Eitersenkungen, Erysipelas. Incision an mehreren Stellen unter Carbolpaste. Am 36. Tage Schüttelfrost, neue Senkungen, schlechtes Allgemeinbefinden, Durchfall. Am 42. Tage Besserung. Fractur hernach fest. — Consolidation in 46, Entlassung in 127 Tagen. — Verkürzung des Beins 2½ Zoll, Gang mit einem hohen Schuh leidlich.

61. (1870). Hausknecht, 54 Jahre. Fractur beider Knochen eben oberhalb des Malleolus rechts durch Fall auf der Strasse in trunkenem Zustande. Starker Bluterguss. — Tremor potator. — Schwebe. — Consolidation in 42, Entlassung in 100 Tagen.

62. (1870). Arbeitsmannswittwe, 70 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels durch Fall auf ebener Erde. An der Tibia geht der Bruch durch den Malleolus int. An der Fibula 1 Zoll höher. Haut am Malleolus ext. nekrotisch.

— Emphysem, Bronchialcatarrh. — Schwebe. Am 32. Tage wegen starken Vorstehens des Malleolus int. und des Decubitus Gypsverband mit Fenster. Am 58. Tage Abnahme des Verbandes. Ziemliche Festigkeit. Neuer Gypsverband. Am 94. Tage Fractur fest. Malleolus int. nekrotisch, noch nicht lose. Am 121. Tage Tod durch Erysipel. — Die Section zeigt, dass der Malleolus int. in seiner Mitte gebrochen ist. Das untere Ende hängt nur noch durch Bandmassen mit der Tibia zusammen. Keine knöcherne Vereinigung.

63. (1870). Arbeiter, 45 Jahre. Fractur durch den Malleolus des linken Unterschenkels durch Fall auf ebener Strasse. — Schwebe. — Consolidation in 42, Entlassung in 67 Tagen.

Von den 63 Nummern dieser Abtheilung sind 4 gestorben. Nr. 1 am dritten Tage an Pneumonie, Nr. 57 an Delirium tremens und Pyämie, Nr. 58 an Pyämia chronica, Nr. 62 an Erysipel und Septicämie. Die bleibenden 59 Fälle bieten eine Gesammtdauer bis zur Consolidation von 2788 Tagen, also eine Mittelzahl von 47$\frac{1}{3}$ Tagen und ferner eine solche von 80 Tagen für die Entlassung. Die höchste Dauer bis zur Consolidation beträgt 125 Tage, die niedrigste 28 Tage.

Was nun die verschiedenen Arten der Behandlung anlangt, so sind:

Mit Schwebe behandelt 49. Diese geben
eine Mittelzahl der Consolidation von 58, eine Mittelzahl der Entlassung von 84$\frac{1}{2}$ Tagen;

Mit Schwebe und dann Gypsverband 4;
Mittelzahl der Consolidation von 43$\frac{1}{2}$, Mittelzahl der Entlassung von 104$\frac{1}{2}$ Tagen;

Mit Gypsverband allein 4;
Mittelzahl der Consolidation von 49$\frac{1}{2}$, Mittelzahl der Entlassung von 76$\frac{1}{4}$ Tagen.

Nicht mitgerechnet bei dieser Aufstellung ist ein Doppelbruch der Tibia und Fibula Nr. 29, der zur Consolidation 125, bis zur Entlassung 135 Tage erforderte.

Bei der obigen Zusammenstellung muss nun, obgleich die mit Gypsverband oder mit Schwebe und folgendem Gypsverband behandelten Fälle kürzere Zeit zur Consolidation gebrauchen, noch hinzugefügt werden, dass viele von ihnen ungünstige Verhältnisse boten; so ist Nr. 12 eine Comminutivfractur. Dann ist Nr. 16 ein Doppelbruch des rechten Unterschenkels, ferner wird in Nr. 36 der Gypsverband am 36. Tage wegen dauernder Dislocation der Bruchenden angelegt, Nr. 48 zeigt eine Subluxation des Fusses nach aussen, in Nr. 59 wird am 35 Tage wegen

Verschiebung des Fusses nach hinten ein Gypsverband angelegt, gewiss ein doppelt glänzendes Zeugniss für die Wirkung des Gypsverbandes.

Zum zweiten Male begegnet mir in der Arbeit die Frage, ob Gypsverband, oder nicht erstarrende Verbände. Zum zweiten Male entscheiden die Zahlen für den Gypsverband.

Sehen wir uns nun die interressanteren unter den Fällen an, so ist in Nr. 3 die Fractur einen Zoll über den Malleolen, die Dislocation nicht ganz auszugleichen. In Nr. 9 ist ein Querbruch des rechten Unterschenkels oberhalb der Malleolen. Nach 8 Wochen ist nur geringe Festigkeit vorhanden. In der 9. Woche tritt eine Verschiebung des oberen Endes vor das untere ein, Patient wird mit einer Verkürzung von $\frac{3}{4}$ Zoll entlassen. Hätte ein Gypsverband das nicht verhindert? Nr. 19, ein Doppelbruch des linken Unterschenkels wird mit Schwebe in 54 Tagen consolidirt. Nr. 22, eine Fractur der Malleolen verschiebt sich am 47. Tage noch und wird dann in Gyps gelegt. Nr. 40, eine Comminutivfractur beider Malleolen complicirt sich bald mit Gangrän der Haut an den Knöcheln. Ein Gypsverband muss schon am 16. Tage entfernt werden wegen colossaler Abscedirung am Dorsum pedis. Nekrose des Malleolus internus tritt ein. Trotzdem ist am 42. Tage die Fractur fest, am 89. Tage wird der Kranke mit gutem Gange entlassen. Nr. 56, der am 57. Tage vollkommen consolidirt entlassen wird, kommt am 68. Tage von Neuem. Fractur ganz beweglich. Erst am 119. Tage nach dem ersten Unfalle kann der Patient ohne Sorge entlassen werden. Nr. 60 macht Delirium tremens durch. Dadurch entstanden Erysipel, bedeutende Eitersenkungen. Trotzdem ist am 46. Tage die Fractur fest.

Was die Ursachen anbetrifft, durch welche die Fracturen entstanden, so ist 18 Mal Fall angegeben, darunter 2 Mal bei festgestellter Fussspitze, 14 Mal als Ursache directe Gewalt, 17 Mal Umgleiten mit dem Fusse.

Betrachten wir nun das Alter nach seinem etwaigen Einflusse auf die Consolidation, so sind:

zwischen 10 und 20 Jahren 6 Fälle notirt,
Consolidation in $51\frac{1}{3}$, Entlassung in $85\frac{1}{3}$ Tagen in der Mittelzahl;

zwischen 20 und 30 Jahren 20 Fälle,
Consolidation in $49\frac{2}{3}$, Entlassung in $72\frac{1}{2}$ Tagen;
zwischen 30 und 40 Tagen 20 Fälle,
Consolidation in $56\frac{1}{3}$, Entlassung in 79 Tagen;
zwischen 40 und 50 Jahren 8 Fälle,
Consolidation in 43, Entlassung in $61\frac{1}{3}$ Tagen;
über 50 Jahre 3 Fälle,
Consolidation in 55, Entlassung in 106 Tagen.

b. Fracturen im oberen und mittleren Drittel des Unterschenkels.

1. (1865). Scheuermann, 33 Jahre. Fractur der Tibia in der Mitte, ganz quer, die Fibula im unteren Drittel. Dislocatio ad latitudinem et ad longitudinem. Oberes Bruchende sehr scharf gegen die Haut stehend. Fuss hat grosse Neigung nach aussen zu fallen. Crepitation nur unvollständig. Starker Bluterguss. — Schwebe. — Consolidation in 60, Entlassung in 72 Tagen. — Heilung mit Dislocatio ad axin, jedoch nicht sehr bedeutend.

2. (1865). Zimmergeselle, 27 Jahre. Fractur beider Knochen des linken Unterschenkels in der Mitte durch directe Gewalt. Dislocatio ad axin, das obere Bruchende nach vorn geschoben. Fuss hat grosse Neigung nach aussen zu fallen. — Schwebe. — Consolidation in 50, Entlassung in 94 Tagen.

3. (1865). M., 8 Jahre. Fractur der Tibia des linken Unterschenkels durch Fall ziemlich quer. — Schwebe. — Consolidation in 29, Entlassung in 58 Tagen.

4. (1867). Hausknecht, 22 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels in der Mitte durch Hufschlag. — Gypsverband. Derselbe muss am 5. Tage wegen Erysipel und starker Schwellung entfernt werden. Es folgt nun eine Abscessbildung, welche am 25. Tage zum Durchbruch des oberen Fracturendes führte. Starke Eiterung bis in das Ende des 2. Monats. — Consolidation in 97, Entlassung in 120 Tagen. — Bei der Entlassung ist das obere Fracturende etwas nach vorn gegangen.

5. (1867). Scheuermann, 28 Jahre. Fractur der linken Tibia in der Mitte durch Auffallen eiserner Platten. Keine Dislocation. — Schwebe. — Consolidation in 57, Entlassung in 67 Tagen.

6. (1867). Knecht, 18 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels in der Mitte etwas schräg. — Schwebe. — Consolidation in 52, Entlassung in 75 Tagen.

7. (1867). Matrose, 33 Jahre. Fractur des rechten Unterschenkels (Tibia etwas unter der Mitte, Fibula im unteren Drittel) durch directe Gewalt auf See. Untere Ende bei der Aufnahme (3 Wochen nach dem Unfall) etwas nach aussen gerollt. Bruch noch ganz beweglich. — 3 Wochen lang in einem primitiven Verbande gelegen. — Schwebe. Am 29. Tage der Aufnahme, resp. am 42. Tage nach dem Unfall Wasserglasverband. — Consolidation in 52 Tagen.

8. (1867). M., 44 Wochen. Fractur beider Unterschenkel in der Mitte durch unbekannte Ursache. Unteres Fracturende nach aussen abgewichen. Fibula beiderseits tiefer als Tibia. — Doppelter Bruch. In der 6. Woche Scarla-

tina. — Wasserglasverband muss oft erneuert werden aus Reinlichkeitsrücksichten. — Consolidation in 78 Tagen.

9. (1867). Arbeitsmann, 33 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels in der Mitte durch Fall. Beide Knochen gebrochen, Fracture en V. Oberes Fracturende läuft sehr schräg zu, gegen die Haut. Geschwulst sehr bedeutend. Verkürzung ½ Zoll. Contusio cerebri. Tremor potator. — Schwebe. In der 4. Woche Durchbruch des spitzen Fragmentendes. Am 79. Tage Einwickelung und Beinschienen. — Consolidation in 112, Entlassung in 142 Tagen. — Sehr geringe Verkürzung. Gang gut.

10. (1867). Kaufmann, 25 Jahre. Fractur beider Knochen des linken Unterschenkels in der Mitte durch Sturz vom Pferde. Fracture en V. Starke Spitze des oberen Endes. — Schwebe. Am 23. Tage Gypsverband. Am 48. Tage Wasserglasverband. — Consolidation in 60 Tagen.

11. (1867). Holzschneider, 19 Jahre. Fractur der rechten Tibia am Anfang des mittleren Drittels durch Fehltritt. Fibula heil, keine Dislocation, keine Verkürzung. — Gypsverband. — Consolidation in 42, Entlassung in 57 Tagen. — Am 44. Tage steht Patient auf.

12. (1867). Wittwe, 70 Jahre. Fractur der rechten Tibia etwas unterhalb des Kniegelenks durch Fall. Keine Dislocation. — 14 Tage nach dem Unfall kam Patient in's Hospital mit Decubitus am Os sacrum, starker Catarrh. — Schwebe. — Consolidation in 123 Tagen. — Am 180. Tage entlassen, geht Patient noch sehr schlecht.

13. (1868). Schlächter, 18 Jahre. Fractur der Tibia in der Mitte rechts. Geringe Dislocation. Fibula nicht fracturirt. — Gypsverband. — Consolidation in 48, Entlassung in 125 Tagen.

14. (1868). Arbeitsmann, 36 Jahre. Fractur der beiden Knochen des rechten Unterschenkels durch directe Gewalt. Fracture en V. — Tremor potator. — Schwebe. In der 1. und 2. Woche starke Blasenbildung. Nach 6 Wochen Fractur beinahe fest. Nach 8½ Wochen wieder vollkommene Beweglichkeit. In der 10. Woche ziemliche Festigkeit. Steht mit Wasserglasverband auf. 129 Tage nach dem Unfall Abnahme des Verbandes. Noch keine vollständige Consolidation, Lederschienenverband. — Consolidation in 184, Entlassung in 220 Tagen. — Bei der Entlassung geht Patient gut. Sehr breiter Callus.

15. (1868). Arbeitsmann, 26 Jahre. Fractur der rechten Tibia 1½ Zoll unterhalb der Spina durch directe Gewalt. Bein liegt nach aussen. Enormes Blutextravasat. Puls in der Art. dors. pedis fühlbar. Ursache directe Gewalt. — Hagedorn'scher Verband. In den ersten Tagen entstanden enorm viele Blasen. Carbolsäureverband. Incision wegen Abscess am Dorsum pedis. Gangrän der Zehenhaut. Abscesse an der Wade. Erysipel. Profuse Eiterung. Tiefer Decubitus an dem Fusse, wegen dessen das Bein lange aufgehängt wurde. — Consolidation in 220, Entlassung in 300 Tagen. — Patient geht bei der Entlassung mit einem Stocke recht gut.

16. (1868). Holzschneider, 25 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels in der Mitte durch directe Gewalt. Oberes Fracturende der Tibia spitz gegen die Haut gestellt. Diese Dislocation in Chloroformnarkose ausgeglichen. — Lange

Lippenwunde. -- Schwebe. Starke Blasenbildung in den ersten Tagen. Am 47. Tage Schwebe entfernt. Einwicklung und Lederschienen. — Consolidation in 71, Entlassung in 130 Tagen. — Bei der Entlassung ist an der Stelle der Fractur ein Sulcus zu fühlen und hier noch geringe Empfindlichkeit.

17. (1868). Fractur des linken Unterschenkels, nur Tibia in der Mitte durch Fall. Keine Dislocation. Geringe Anschwellung. — Gypsverband. — Consolidation in 50, Entlassung in 62 Tagen. — Keine Spur von Difformität.

18. (1868). Schauermann, 45 Jahre. Fractur des rechten Unterschenkels in der Mitte. Keine Dislocation. Directe Gewalt. Fractur nur der Tibia. — Schwebe. Blasenbildung stark in den ersten Tagen. — Consolidation in 50 Entlassung in 64 Tagen.

19. (1868). Schaffner, 46 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels beider Knochen in der Mitte durch Fall. Oberes Ende der Tibia steht scharf gegen die Haut. — Kleine oberflächliche Einreissung der Haut an der Stelle der Fractur. Delirium tremens. — Schwebe. — Consolidation in 106, Entlassung in 135 Tagen.

20. (1868). Buchbinder, 29 Jahre. Patient hat auf der See eine Fractur des rechten Unterschenkels in der Mitte erlitten. Gleich in Gyps gelegt. — Consolidation in 67, Entlassung in 68 Tagen.

21. (1868). Zimmergeselle, 23 Jahre. Doppelte Fractur der rechten Tibia, einmal 6 Fingerbreit unterhalb der Spina, zweitens 2 Zoll unterhalb dieser Stelle. Dislocation gering. Fibula fest. — Doppelbruch. - Schwebe. — Consolidation in 40, Entlassung in 117 Tagen. — Sehr geringe Callusbildung.

22. (1869). Arbeitsmann, 28 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels in der Mitte durch Fall in eine tiefe Grube. Schrägbruch der Tibia, querer der Fibula. Grosse Beweglichkeit. — Schwebe. — Consolidation in 56, Entlassung in 100 Tagen. — Verschiebung ad latus gering.

23. (1869). Kellner, 20 Jahre. Fractur des rechten Unterschenkels durch Fall, ungef. in der Mitte. Geringe Dislocation. — Schwebe. — Consolidation in 61, Entlassung in 81 Tagen.

24. (1869). Dienstmädchen, 59 Jahre. Fractur der linken Tibia am Gelenkende durch Fall. Starker Bluterguss. Patella beweglich. Knie frei. Beweglichkeit sehr stark. — Hagedorn. — Consolidation in 54, Entlassung in 83 Tagen. — Patientin geht ganz gut. Beweglichkeit im Knie leidlich.

25. (1869). W., 74 Jahre. Fractur der linken Tibia im oberen Drittel durch Fall von einer Treppe. Unterschenkel nach innen gerollt. Viele Schmerzen. — Fractur der linken Clavicula. — Zuerst Schwebe, dann Hagedorn. Decubitus in der 3. Woche schnell wachsend, in der 5. heilend. — Consolidation in 37 Tagen. — Am 56. Tage entlassen mit beinahe geheiltem Decubitus, doch kann Patient das Bein noch nicht ansetzen.

26. (1869). Commis, 29 Jahre. Fractur der rechten Tibia in der Mitte durch Abschleudern von einem schnell fahrenden Wagen. Oberes Bruchende steht stark vorn gegen die Haut. — Luxation der beiden Schultergelenke nach unten und innen. — Schwebe. Am 65. Tage Wasserglasverband. Am 92. Tage Fractur noch nicht fest. Neuer Wasserglasverband. Patient steht mit demselben auf. — Consolidation in 124, Entlassung in 138 Tagen.



27. (1869). Arbeiterstochter, 4 Jahre. Fractur in der Mitte der rechten Tibia durch Fall. — Drahtschiene. — Consolidation in 28, Entlassung in 40 Tagen.

28. (1869). Arbeitsmann, 33 Jahre. Bruch beider Knochen des linken Unterschenkels durch Fall auf ebener Erde. Starke Geschwulst. — Schwebe. — Consolidation in 107, Entlassung in 128 Tagen.

29. (1869). Knecht, 24 Jahre. Bruch beider Knochen des linken Unterschenkels in der Mitte durch directe Gewalt. Grosse Beweglichkeit der Fragmente. — Schwebe. — Consolidation in 107, Entlassung in 126 Tagen.

30. (1869). Wittwe, 64 Jahre. Bruch beider Knochen in der Mitte durch Fall auf ebener Erde — Schwebe. — Consolidation in 78, Entlassung in 89 Tagen.

31. (1870). Zimmergeselle, 23 Jahre. Fractur im oberen Drittel der Tibia durch directe Gewalt. Oberes Ende hat Neigung nach vorne zu gehen. — Gypsverband. Nahrhafte Diät vom 9. Tage an. — Consolidation in 50, Entlassung in 67 Tagen. — Patient geht bei seiner Entlassung sehr gut. Im Kniegelenk nur geringe Steifigkeit.

32. M., 12 Jahre. Schrägfractur in der Mitte der rechten Tibia. Dieselbe geht von oben und innen nach unten und aussen. Keine Verschiebung. — Ankylose des rechten Kniegelenks. — Drahtschiene. Gute Diät. — Consolidation in 32, Entlassung in 44 Tagen. — Patient geht gut.

Von diesen 32 Fällen war keiner gestorben. Diese 32 bieten zusammen bis zur Consolidation 2255 Tage, also eine Mittelzahl von $70\frac{1}{2}$ Tagen pro Fall, Mittelzahl der Entlassung für 28 Fälle 106 Tage. Die geringste Dauer der Consolidation sind 28, die höchste 220 Tage, die geringste der Entlassung 44, die höchste 300 Tage.

Es ist jedoch durch das practische Interesse geboten, in dieser Abtheilung noch eine Theilung entstehen zu lassen, in sofern, als die Fracturen des oberen Endes von denen der Mitte abzulösen sind. Bekanntlich heilen erstere viel langsamer als die letzteren, wahrscheinlich deshalb, weil bei ihnen eine Zerreissung der Art. nutritia tibiae oft eintritt. Darauf weist auch schon das starke Blutextravasat hin.

Fracturen am oberen Ende sind 5 verzeichnet:

Mittelzahl der Consolidation 94[1], der Entlassung 132 Tage;

Fracturen in der Mitte sind 18 verzeichnet:

Mittelzahl der Consolidation $66\frac{1}{2}$, der Entlassung 88 Tage.

Ausserdem eine Doppelfractur (d. h. beider Unterschenkel. Das 44 Wochen alte Kind braucht zur Consolidation 78 Tage.

Was nun die Behandlung anlangt, so sind von den Fracturen im oberen Drittel 2 mit festen Verbänden behandelt. Dieselben waren in

52, resp. 50 Tagen fest, in 57 resp. 67 Tagen entlassen. 3 mit Schwebe resp. Hagedorn. Dieselben sind in 220, resp. 37, resp. 123 Tagen fest, in 300, resp. 180, resp. 56 Tagen entlassen.

Von den Fracturen in der Mitte sind 3 mit Gyps behandelt:
Mittelzahl der Consolidation 65, der Entlassung 102 Tage;
3 mit Schwebe und festen Verbänden,
dieselben repräsentiren eine Mittelzahl von 78½ Tagen;
10 mit Schwebe,
Mittelzahl der Consolidation 68, der Entlassung 96 Tage.

Betrachten wir nun das Alter unserer Kranken, so sind:
zwischen 1 und 10 Jahren 2 Kranke (44 Wochen und 4 Jahre),
Consolidation in 28½, Entlassung in 49 Tagen;
1 mit Bruch beider Tibiae Consolidation in 78 Tagen;
zwischen 10 und 20 Jahren 4 Kranke (18, 18, 19, 20 Jahre),
Consolidation in 50¾, Entlassung in 84½ Tagen;
zwischen 20 und 30 Jahren 12 Kranke.
Consolidation in 85⅓, Entlassung in 151 Tagen;
zwischen 30 und 40 Jahren 5 Kranke,
Consolidation in 96, Entlassung in 129 Tagen;
über 40 Jahre 5 Kranke,
Consolidation in 74, Entlassung in 103 Tagen.

Nicht hinzugezählt habe ich in den Jahren zwischen 10 und 20 Nr. 33, weil hier das begünstigende Moment einer Ankylose im Kniegelenk vorliegt. Fragt man nun nach den Ursachen, so sind in 24 Fällen dieselben notirt. 11 Mal ist directe Gewalt, 13 Mal Fall die Ursache. Gehen wir nun die einzelnen Nummern noch einmal durch, so fällt Nr. 7 dadurch auf, dass der Kranke 3 Wochen lang vor der Aufnahme in einem sehr nothdürftigen Verband gelegen, jedoch am 52. Tage seines Aufenthaltes im Krankenhause fest ist, ferner Nr. 7 als Fractur beider Unterschenkel, der in 78 Tagen consolidirt, ferner Nr. 21, bei welchem Kranken die Tibia doppelt gebrochen und der in 40 Tagen fest ist.

c. Fracturen der Tibia im unteren Drittel.

1. (1867). M., 40 Jahre. Fractur der rechten Tibia im unteren Drittel, durch einen herabfallenden Balken. Oberes Ende sehr scharf. — Schwebe. — Consolidation in 77, Entlassung in 93 Tagen.

2. (1865). Jollenführer, 40 Jahre. Fractur der rechten Tibia zum zweiten Male (das erste Mal vor 2 Jahren), durch die alte Fracturstelle. Oberes Ende steht stark gegen die Haut. — Bonnet'sche Schiene. Am 45. Tage, da noch keine Consolidation, Gypsverband. - Consolidation in 119, Entlassung in 126 Tagen.

3. (1866). Dienstmädchen, 23 Jahre. Fractur der rechten Tibia durch Fall. Verschiebung gering. — Schwebe. Am 42. Tage noch volle Beweglickkeit, am 54. Tage Bruch fest. Lederschienenverband. — Consolidation in 60, Entlassung in 77 Tagen.

4. (1865). Ewerführer, 32 Jahre. Schrägbruch der linken Tibia im unteren Drittel durch Abgleiten vom Trottoir. — Potator. — Schwebe. — Consolidation in 42, Entlassung in 50 Tagen.

5. (1866). Former, 24 Jahre. Fractur des inneren Malleolus quer durch directe Gewalt, unteres Ende stark nach hinten dislocirt. Fuss steht nach aussen. — Schwebe. — Consolidation in 30, Entlassung in 59 Tagen.

6. (1866). Tischler, 54 Jahre. Fractur der linken Tibia im unteren Drittel durch Fall auf das linke Bein. Bruchlinie verläuft von innen oben nach unten aussen. Dislocation unbedeutend. — Schwebe. — Consolidation in 35, Entlassung in 49 Tagen.

7. (18;7). Malergeselle, 26 Jahre. Fractur des linken Malleolus int. durch Fall. Starke Schwellung. — Drahtschiene und Eis. — Consolidation in 67, Entlassung in 74 Tagen.

8. (1868). Schiffer, 34 Jahre. Fractur des linken Malleolus int. durch Fall. — Wunden an der Nase und am Kopfe. — Drahtschiene. — Consolidation in 14, Entlassung in 26 Tagen.

9. (1868). Zimmermann, 28 Jahre. Fractur im unteren Drittel des linken Unterschenkels durch Fall einer Last auf den hohlliegenden Schenkel. Schrägfractur von oben aussen nach unten innen. — Schwebe. — Consolidation in 57, Entlassung in 70 Tagen.

10. (1869). Arbeitsmann, 41 Jahre. Fractur des inneren Knöchels des linken Unterschenkels und Luxation des rechten Hüftgelenkes, durch Fall einer schweren Last auf's Kreuz. — Luxation des rechten Hüftglenkes auf's Foram obturat. — Gypsverband. — Consolidation in 36, Entlassung in 41 Tagen. — Patient entlassen mit sehr gutem Gang.

11. (1869). Arbeitsmanns-Sohn, 8 Jahre. Fractur der linken Tibia im unteren Drittel, durch Sprung 10 Fuss hoch. — Schwebe. — Consolidation in 28, Entlassung in 39 Tagen.

12. (1869). Maurergeselle, 29 Jahre. Fractur des Malleolus int. der linken Tibia, durch Fall 3 Stock hoch. — Commotio cerebri. — Schwebe. — Consolidation in 43, Entlassung in 56 Tagen.

Bei 12 Fällen war eine Dauer bis zur Consolidation von 611, welche im Mittel also 51, Mittel der Entlassung 63½ Tagen repräsentirt. Höchste Zahl der Consolidation ist 119, der Entlassung 126, niedrigste der Consolidation 14, der Entlassung 26 Tage. Mit Gypsverband ist nur einer behandelt, der am 36. Tage consolidirt, am 41. entlassen ist.

Was die Ursache der Fracturen anlangt, so wird Fall und Umgleiten 6 Mal, directe Gewalt 3 Mal angeführt. Nr. 2 ist da-

durch interessant, dass vor Jahren schon einmal eine Fractur an derselben Stelle erfolgte. In Nr. 5 ist das untere Ende stark nach hinten dislocirt. Nr. 10 ist complicirt mit einer Luxation auf's Foramen obturatorium.

d. Fracturen der Fibula.

Diese habe ich wieder eingetheilt in α) solche des oberen Drittels und der Mitte; β) solche des unteren Drittels.

α. Fracturen des oberen und mittleren Drittels.

1. Fractur des Köpfchens der Fibula, Zerreissung der Seitenbänder des Kniegelenkes, Absprung eines Stückes von der Tibia. Dem Patienten, einem Ewerführer, 22 Jahre alt, ist ein schwerer Sack mit Lumpen gegen den rechten Unterschenkel gefallen und hat eine solche Verschiebung des letzteren gegen den Oberschenkel bewirkt, dass eine grössere Gewalt dazu gehört, eine Reposition zu bewirken. Sobald das bewerkstelligt, hörte der grösste Schmerz auf. 2 Stunden nach der Verletzung aufgenommen, zeigt sich das Knie stark angeschwollen. An der Aussenseite liegt ein 7 Zoll langes Blutextravasat, welches die Haut abgehoben. Man kann den Unterschenkel leicht bei gestrecktem Bein in einen medianwärts offenen, stumpfen Winkel zum Oberschenkel stellen. — Flexion frei bis zum rechten Winkel, sobald dabei jedoch der Unterschenkel in seinem oberen Theile nicht nach innen gedrückt wird, subluxirt er nach hinten und aussen. Extension und Streckung richten diese Verschiebung leicht ein. An der inneren Seite des Knies findet man Crepitation am oberen Rande der Tibia. Verfolgt man mit dem Finger die Fibula, so fühlt man eben unter dem Köpfchen eine Fractur derselben und das Capitulum selbst als sehr bewegliches Stück. — Patient wird in eine Drahtschiene gelegt. Starkes Exsudat im Kniegelenk und Umgebung stellt sich ein. Erst in der 5. Woche fühlt man das Capitulum deutlicher, Flexion im Knie nur sehr gering. Patient steht auf und geht kümmerlich mit 2 Stöcken. Am 71. Tage entlassen geht er ohne Stock. Das Capitulum fibulae steht viel höher, als normal und ist mit dem übrigen Knochen durch ein 1½ Cm. langes, fibröses Gebilde verbunden. Flexion im Knie recht gut. Von dem abgesprengten Stück der Tibia fühlt man noch einen scharfen Rand. Wir haben es hier also mit einer Fractur im oberen Ende der Fibula zu thun und mit einer ausgedehnten Zerreissung der Seitenbänder des Kniegelenks.

2. M., 30 Jahre. Fractur der rechten Fibula durch directe Gewalt im mittleren Drittel. — Schwebe. — Consolidation in 28, Entlassung in 28 Tagen.

3. M., 27 Jahre. Fractur der linken Fibula im mittleren Drittel durch Stoss. — Drahtschiene. — Consolidation in 28, Entlassung in 53 Tagen.

Von diesen 3 Fällen bietet Nr. 1 ein besonderes Interesse. Da jedoch das Interesse wesentlich mehr in der Zerreissung der Kniegelenksbänder liegt, wollen wir ihn hier nicht weiter verfolgen.

β. Fracturen im unteren Drittel und des Malleolus externus.

1. M., 28 Jahre. Fractur des Malleolus ext. durch Umgleiten mit dem Fusse. Letzterer in der Sagittalaxe nach aussen gedreht. — Schwebe. — Consolidation in 31, Entlassung in 60 Tagen.

2. M., 50 Jahre. Fractur des Malleolus ext. links durch Umgleiten mit dem Fusse. — Schwebe. — Consolidation in 29, Entlassung in 34 Tagen. — Gang ohne Beschwerden.

3. M., 27 Jahre. Fractur des linken äusseren Knöchels durch Fall auf den Fuss. — Drahtschiene. — Consolidation in 29, Entlassung in 59 Tagen.

4. M., 19 Jahre. Fractur des rechten äusseren Knöchels durch directe Gewalt. — Schwebe. — Consolidation in 34, Entlassung in 44 Tagen.

5. M., 33 Jahre. Fractur des rechten äusseren Knöchels durch Ausgleiten des Fusses. Fuss steht etwas supinirt. — Schiene. — Consolidation in 24, Entlassung in 29 Tagen. — Gang sehr gut.

6. M., 43 Jahre. Fractur des rechten äusseren Malleolus durch directe Gewalt. — Schwebe. — Consolidation in 34, Entlassung in 60 Tagen. — Starke Callusmassen.

7. M., 48 Jahre. Fractur der rechten Fibula im unteren Drittel mit Luxation des Fusses. — Schwebe. — Consolidation in 32, Entlassung in 32 Tagen.

8. M., 29 Jahre. Fractur der rechten Fibula im unteren Drittel durch Umgleiten des Fusses. — Drahtschiene. — Consolidation in 30, Entlassung in 39 Tagen.

9. M., 26 Jahre. Fractur des rechten Malleolus ext. durch Umgleiten. — Drahtschiene. — Consolidation in 27, Entlassung in 31 Tagen.

10. M., 43 Jahre. Malleolus externus sinister gebrochen durch Fall. — Drahtschiene. — Consolidation in 30, Entlassung in 38 Tagen.

11. M., 43 Jahre. Fractur der linken Fibula etwas über dem Malleolus. Der Fuss mit dem Talus ist nach hinten gewichen, so dass die Kante der Tibial-Gelenkfläche scharf vorsteht, Reposition leicht. Bei Dorsalflexion schlägt der bewegliche Fuss laut gegen die Gelenkfläche. Ursache ist Fall bei festgestellter Fussspitze. — Schwebe. — Consolidation in 41, Entlassung in 76 Tagen. — Der Fuss ist ein wenig um seine Längsaxe nach aussen rotirt.

12. M., 35 Jahre. Fractur des äusseren linken Malleolus durch Umgleiten mit dem Fuss. — Drahtschiene. — Consolidation in 28, Entlassung in 40 Tagen. — Gang sehr gut.

Entstanden sind diese vorstehenden 12 Fälle meist durch Umgleiten mit dem Fusse oder durch Fall. Die geringste Zeit der Consolidation ist 24, der Entlassung 29 Tage, beides bei Nr. 5, die grösste Zeit 41 und 76 Tage in Nr. 11. Durchschnittszahl der Consolidation ist $30\frac{3}{4}$, die bis zur Entlassung ist $44\frac{1}{2}$ Tage. Gypsverband ist gar nicht angewendet. Schiene d. h. Drahtschiene und Schwebe waren die Behandlungsmethoden. Nr. 11

bietet ein von den anderen Fällen verschiedenes Verhalten, indem hier der Talus nach hinten gewichen ist und die Dorsalflexion des Fusses laut gegen die Gelenkfläche der Tibia schlägt. Weiteres Interressantes liegt in dieser Abtheilung nicht vor.

D. Fracturen des Tarsus.

1. W., 73 Jahre. Fall rücklings von einer Treppe. Fractur des linken Calcaneus. Grosse Schmerzhaftigkeit und abnorme Beweglichkeit des hinteren Theiles des Calcaneus. — Drahtschiene, dann Gypsverband. — Consolidation in 44, Entlassung in 78 Tagen. — Bewegungen des Fusses ziemlich beschränkt.

2. M., 42 Jahre. Fall circa 20 Fuss herunter auf Steinboden. Stand auf dem Fusse und brach dann zusammen. Crepitation in der Fusswurzel zeitweise fühlbar. Abduction und Adduction des Fusses schmerzhaft — Streckung und Bewegung nicht. — Nach Abfallen der Geschwulst ist unter dem Malleolus externus ein bewegliches Knochenstück zu fühlen. Am 27. Tage wird die Schwebe entfernt. Der Vorsprung ist fest, bleibt jedoch abnormer Weise dort. Bewegungen im Fussgelenk schlecht. Patient setzt den innern Fussrand auf. — Entlassung in 81 Tagen. — Gang bei der Entlassung noch sehr schlecht.

3. M., 26 Jahre. Fall aus dem ersten Stocke auf die Füsse. Keine Abweichung in Form und Haltung des linken Fusses. Starke Geschwulst um die Malleolen. Aeussere Seite des Calcaneus auf Druck schmerzhaft. Zeitweise Crepitation. Abduction und Adduction des Fusses schmerzhaft. — Gleichzeitig Wunde am Auge. — Schwebe. Am 21. Tage noch Geschwulst und Empfindlichkeit an der Aussenseite des Calcaneus. Bewegungen ziemlich frei. Am 28. Tage kann Patient gehen. — Entlassung in 48 Tagen. — Bei der Entlassung ist Abduction und Adduction sehr beschränkt. Starke Unebenheiten an der Aussenseite des Calcaneus.

4. M., 33 Jahre. Fall aus bedeutender Höhe auf die Füsse. Starke Geschwulst im Bereich des Calcaneus und Schmerz. Knöchel frei. Abduction und Adduction frei. Keine Flexion. Am Calcaneus Crepitation. — Drahtschiene. — Entlassung in 55 Tagen. — Bei der Entlassung ist der Gang leidlich. Schmerzen bei Druck auf den Calcaneus immer noch.

5. M., 33 Jahre. Im trunkenen Zustande gefallen. Starke Schwellung des Fusses. Derselbe ist seitlich abnorm beweglich. Gelenk frei, ebenso die Malleolen. Crepitation undeutlich (Talusfractur). — Schwebe. — Entlassung in 55 Tagen. — Bei der Entlassung kann Patient gut gehen.

6. M., 37 Jahre. Dem Patienten ist ein schweres Fass auf den linken Fuss gerollt. Crepitation an mehreren Stellen in der Fusswurzel. Starke Geschwulst. — Schwebe. — Entlassung in 59 Tagen. — Patient wird mit einem vollkommenen Plattfuss entlassen, während früher beide Füsse normal gewesen sein sollen. Gang gut.

7. M., 16 Jahre. Dem Patienten ist ein schwerer Sack auf den Nacken gefallen. Er selbst ist vornüber gefallen. Fusswurzel stark geschwollen. Un-

deutliche Crepitation. Patient kann den Fuss nicht bewegen. Tibio-Tarsalgelenk frei. — Gleichzeitig Wunde im Gesicht. — Schwebe. Am 25. Tage keine Schmerzen mehr im Fusse bei Bewegungen. — Entlassung in 32 Tagen. — Gang leidlich.

Von den notirten 7 Fällen kommen auf den Calcaneus 3, den Talus 1, nicht bestimmte Diagnose 3. In Nr. 1 ist der hintere Theil des Calcaneus gebrochen und lässt sich hier noch die Dauer bis zur Consolidation — 44 Tage – angeben. In den anderen Fällen muss aus begreiflichen Ursachen eine solche Angabe fehlen. Die Zeit der Entlassung fällt zwischen den 32. und den 81. Tag. Es ist nicht meine Absicht, eine Mittelzahl der Entlassung für diese Fracturen anzugeben, weil namentlich hier so ganz verschiedene Factoren wirken. Es ist erklärlich, dass wenn die Hauptstützen, der Talus und der Calcaneus gebrochen sind, eine relativ schwerere Verletzung vorliegt, als wenn die zweite Reihe der Tarsusknochen gebrochen sind. Ich verweise daher auf die einzelnen Fälle.

E. Fracturen der Mittelfussknochen.

1. M., ?3 Jahre. Ein Brett mit der scharfen Kante auf den Fuss gefallen. Pat. noch 2 Tage gegangen. Dann starke Schwellung. Fractur des II. Mittelfussknochens. — Schiene. Am 28. Tage steht Patient auf. — Consolidation in 28, Entlassung in 32 Tagen.

2. M., 40 Jahre. Der 5. Mittelfussknochen des linken Fusses durch directe Gewalt gebrochen. Keine Dislocation. — Fussbrett. Am 25. Tage geht Patient. – Consolidation in 25, Entlassung in 49 Tagen.

3. M., 18 Jahre. Fractur des 3. Mittelfussknochens durch directe Gewalt. Starke Crepitation. — Wunde am Fuss. — Drahtschiene. — Consolidation in 13, Entlassung in 25 Tagen.

4. M., 58 Jahre. Fractur des 5. Mittelfussknochens durch directe Gewalt. — Wunde am Fuss. — Drahtschiene. — Entlassung in 60 Tagen. — Wunde heilt sehr langsam.

5. M., 49 Jahre. Fractur des 3. Mittelfussknochens durch directe Gewalt. — Drahtschiene. — Consolidation in 43, Entlassung in 50 Tagen.

6. M., 32 Jahre. Fractur des 5. Mittelfussknochens durch Sprung auf den linken Fuss. — Gypsverband. — Consolidation in 37, Entlassung in 45 Tagen.

Fig. 1.

Platinstift

Fig. 2.

Fig. 5.

Taf. IV.

Fig. 6.

b

c

d.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel IV.

Fig. 4 und 5 zeigt eine sehr schön geheilte Patellafractur, von Herrn Dr. Windscheid in Düsseldorf bei einer Section gefunden. Der Bruch ist mehrere Jahre alt.

Fig. 6. Eigenthum des Herrn Dr. Benjamin in Hamburg, ist zufälliger Befund bei einer Section. Die erste und zweite Phalanx der grossen Zehe ist dem Manne durch ein auffallendes schweres Gewicht vor Jahren zertrümmert worden.

a) Ansicht von vorne;
b) Ansicht von der Seite;
c) Ansicht von hinten;
d) Ansicht der Basis der ersten Phalanx

Eigenthümliche Heilung einer zertrümmerten Zehe. An der Basis sieht man noch deutlich die Fissur.

(Schluss folgt).

XIII.

Beiträge zur Lehre von der Heilung der Fracturen.

Von

Dr. Julius Wolff,

Docenten der Chirurgie an der Berliner Universität.

(Hierzu Taf. V. und VI.)

In meiner Arbeit über die innere Architectur der Knochen*) hatte ich mir vorbehalten, zu untersuchen, ob in solchen Knochen, die durch pathologische Verhältnisse gekrümmt, mit dieser Krümmung aber wieder theilweise oder ganz functionsfähig geworden sind, eine der veränderten Form des Knochens und der durch dieselbe bedingten veränderten Inanspruchnahme der einzelnen Knochenpartikelchen entsprechende Veränderung der inneren Architectur vor sich geht. Diese Untersuchungen sollten die Probe auf die Richtigkeit meiner Schlussfolgerungen in Bezug auf die statische Bedeutung der architectonischen Anordnung der Knochenbälkchen darstellen.

In dem Umstande, dass eine mathematische Vorausberechnung der Richtungen des maximalen Druckes und Zuges für den menschlichen Oberschenkel haarklein mit der wirklichen Anordnung der Knochenbälkchen am oberen Ende des Femur übereinstimmte, vielleicht noch mehr in dem Umstande, dass die überall rechtwinkelige Kreuzung dieser Bälkchen nicht etwa zufällig an den Präparaten von mir gefunden worden war, dass es sich hierbei vielmehr um eine mathematisch vorausbestimmte, und erst in Folge dieser Vorausbestimmung an den Präparaten gesuchte und

---

*) Virchow's Archiv Bd. 50. S. 389 sq.



nachträglich in Wirklichkeit bestätigt gefundene Thatsache gehandelt hatte, schien zwar eine völlig genügende Begründung jener Schlussfolgerungen zu liegen. Indess musste doch auch die Probe auf das Exempel stimmen. War wirklich jede Schicht der compacten und jedes Bälkchen der spongiösen Knochenregion als eine Säule oder ein Bauelement anzusehen, das an der Stelle, an welcher es gerade liegt, einen ganz bestimmten statischen Zweck erfüllt, und darum an dieser Stelle ganz unentbehrlich ist*), so mussten auch mit jeder Veränderung der statischen Verhältnisse die Bauelemente, die vor der Aenderung bestanden hatten, als nutzlos und überflüssig gewordene Dinge schwinden, und neuen, zweckentsprechenderen Bauelementen Platz machen. Ich sprach es demgemäss denn auch bereits damals als zweifellos aus, dass jede pathologische Knochenkrümmung, sobald das betreffende Glied mit der Krümmung wieder irgendwie functioniren solle, einen Schwund der alten, statisch werthlos gewordenen und dafür eine Anbildung neuer, den neuen, statischen Verhältnissen angepasster Knochenpartikelchen in ihrem Gefolge haben müsse.

Was ich damals a priori annehmen zu müssen geglaubt hatte, das habe ich in der That auf das Vollkommenste bestätigt gefunden, und zwar bei einer zwiefachen Reihe von Untersuchungen der Architectur gekrümmter Knochen, einmal bei rachitisch verbogenen, trotz ihrer Biegung aber wieder fest und functionsfähig gewordenen, und zweitens bei gebrochen gewesenen und mit veränderter Winkelstellung der Fragmente wieder geheilten Knochen. Die auf Rachitis bezügliche Untersuchungsreihe werde ich ausführlich an einem anderen Orte veröffentlichen. Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind nur meine Untersuchungen der schief geheilten Fracturen. Ich habe diese letzteren aber deswegen in einer besonderen Arbeit zusammengefasst, und von den Untersuchungen über die Rachitis getrennt, weil sie, abgesehen von der erwähnten, auch durch sie gelieferten Bestätigung der statischen Gesetze des Knochenbaues, uns auch noch eine Reihe neuer Gesichtspunkte in Bezug auf die Heilung der Knochenbrüche eröffnen, und weil sie somit ein besonderes Interesse für die Chirurgie darbieten dürften.

*) l. c. S. 424.

Die Vorgänge bei der Heilung von Knochenbrüchen sind ja bekanntlich seit jeher ein sehr beliebtes Object der Forschung für Physiologen und Chirurgen gewesen. Man hat auf das Sorgfältigste die qualitative Beschaffenheit des Callus, seinen Ursprung, seine Entstehungsart, seine äussere Configuration untersucht. Aber fast alle bisherigen Untersuchungen des Heilungsvorgangs beziehen sich doch auf diejenigen Veränderungen, welche an den gebrochenen Knochen in sehr früher Zeit nach geschehenem Bruch, oder doch wenigstens vor wieder eingetretener Gebrauchsfähigkeit des gebrochenen Gliedes beobachtet werden. Das Endergebniss der durch eine Fractur erzeugten Veränderungen an den Knochen dagegen, d. h. diejenigen definitiven Abweichungen von der Norm, welche nach einer Fractur, trotz wieder eingetretener vollkommener oder theilweiser Gebrauchsfähigkeit des Gliedes, noch nach langen Jahren und bis an's Lebensende des Individuums persistent sind, hat man niemals einer besonders grossen Beachtung für werth gehalten. Wenigstens glaubte man, dass fast nur das Studium der frühzeitigen, und nicht das der endgültigen Veränderungen, geeignet sei, das eigentliche Wesen des Heilungsprocesses aufzuklären. So kam es denn, dass man sich bisher in Bezug auf die endgültigen Abweichungen gebrochen gewesener Knochen von der Norm mit der allgemeinen Annahme begnügte, dass das Streben der Natur, die Callusmassen allmälig immer mehr zu verringern, scharfe Kanten und Spitzen der Fragmente abzustumpfen, den Markkanal wieder herzustellen, und überhaupt, soweit es die grössere oder geringere Dislocation der Fragmente, event. der Mangel jeder Dislocation zuliess, möglichst zur ursprünglichen Norm zurückzukehren, das Letzte sei, was man als Folge einer Fractur beobachten könne.

Indem mir nun, wie oben erwähnt, die Untersuchung oblag, ob die innere Architectur der Knochen bei schief geheilten Fracturen und trotzdem wieder eingetretener Gebrauchsfähigkeit des verletzten Gliedes sich, entsprechend den veränderten statischen Verhältnissen, umändere, musste ich zur Prüfung solche Knochen wählen, deren Gebrauchsfähigkeit wieder möglichst vollkommen hergestellt war, bei denen also eine möglichst lange Zeit seit dem Eintritt der Fractur verflossen war; kurz, ich hatte gerade die bisher so wenig beachteten, endgültigen, definitiven, bis an's

Lebensende persistenten Veränderungen der Knochen nach Fracturen in's Auge zu fassen. Und dabei hat es sich denn, wie wir sehen werden, ergeben, dass einmal die soeben erwähnten Vorstellungen, die man sich über diese endgültigen Zustände gemacht hat, weder genügend, noch auch nur überall richtig gewesen sind, und dass auch zweitens diese Zustände für die Beurtheilung des Heilungsvorganges bei Knochenbrüchen sehr viel wichtiger und beachtenswerther sind, als man bisher angenommen hat.*)

So gehen denn meine Untersuchungen zunächst von der Betrachtung eines Präparats von geheilter Fractur am oberen Ende des menschlichen Oberschenkels aus. Wir sehen an dem Präparate und an seiner photographischen Abbildung (Taf. V, Fig. 1) die Zustände nach der Fractur, zwölf Jahre, nachdem letztere entstanden. Es rührt das Präparat, in dessen Besitz ich durch die Güte meines Freundes, des Herrn Dr. Theodor Simon in Hamburg, gelangt bin, von einem Manne her, der in seinem 45. Lebensjahre linkerseits eine dicht unterhalb des grossen Trochanter beginnende, mitten durch die spongiöse Region am oberen Ende des Femur bis oberhalb des kleinen Trochanter verlaufende Fractur erlitten hat. Ueber Heilungsdauer und sonstigen Verlauf der Fractur ist nichts bekannt. Nur so viel konnte mir mitgetheilt werden, dass das betreffende Individuum das Bein, mit einem durch nicht bedeutende Verkürzung bedingten, nur geringen Hinken, lange Jahre hindurch wieder gebraucht hat, ohne sich einer Krücke zu bedienen. Im Juli v. J. starb der betreffende Kranke; der damals in seinem 57. Lebensjahre stand, im Hamburger allgemeinen Krankenhause an einem für uns gleichgültigen Leiden innerer Organe.

Ich muss bemerken, dass das obere Ende des menschlichen Oberschenkels diejenige Körperstelle ist, welche für mich der Ausgangspunct auch für meine Betrachtungen über die innere Archi-

---

*) Es liegt ein reicher und noch viel weiter an's Licht zu ziehender Schatz an Beobachtungsmaterial gerade für die Verhältnisse beim Menschen in den Präparaten von geheilten Fracturen der Sammlungen chirurgischer Kliniken verborgen, aus denen man bisher nur wenig Wichtiges in Bezug auf das eigentliche Wesen des Heilungsvorganges lernen zu können gemeint, und die man daher nur selten aufgesägt und an den Sägeflächen genügend gereinigt hat.

tectur der Knochen und über das Knochenwachsthum gewesen ist. Diese Körperstelle war für jene Betrachtungen mehr als irgend eine andere geeignet, weil die statischen und mechanischen Verhältnisse am oberen Ende des menschlichen Oberschenkels ausserordentlich einfache sind. Während der Oberschenkel die Last des Rumpfes trägt, müssen offenbar seine Theilchen wegen seines gebogenen, oberen Endes nicht bloss auf Druck, sondern auch auf Biegung in Anspruch genommen werden, und es wird durch diesen Umstand eine Anordnung der Knochenbälkchen bedingt, welche es möglich macht, die statische Bedeutung und die Nothwendigkeit dieser Anordnung streng mathematisch, und wie es bis jetzt für keine andere Körperstelle möglich ist, zu beweisen. Demgemäss ist uns denn auch die Richtung der einzelnen Knochenbälkchen, ihr gegenseitiges Verhalten und ihr Verhalten zum ganzen Knochen am oberen Ende des Femur auf das Allergenaueste bekannt. Für das uns vorliegende Präparat, das einen mitten durch diese, uns bis auf das Minutiöseste bekannten Bälkchen gehenden Knochenbruch darstellt, bietet dieser Umstand, ebenso wie für jede Fractur an dieser Körperstelle, den Vortheil, dass wir hier jede Abweichung von der Norm auf das Sicherste erkennen und auf das Leichteste werden deuten können, viel sicherer und leichter, als dies an irgend einer anderen Körperstelle möglich sein würde.

Ehe ich indess zur genaueren Beschreibung des Präparats übergehe, wird es nöthig sein, in aller Kürze noch an Folgendes zu erinnern:

Ich nenne die mediale Seite des Oberschenkels, diejenige Seite, an welcher sich die Ansätze der Adductoren befinden, seine Druckseite, weil alle an dieser Seite des Oberschenkels gelegenen Theilchen durch die auf dem Caput femoris mittelst des Acetabulum aufruhende Körperlast zusammengedrückt werden, die laterale Seite aber, diejenige Seite, an welcher sich der grosse Trochanter befindet, die Zugseite, weil alle Theilchen der letzteren durch die Körperlast auseinandergezerrt werden. — Die compacte Rinde des Knochens besteht aus den zusammengedrängten Fortsetzungen der Bälkchen oder Plättchen der spongiösen Region und löst sich auf folgende Weise in diese Bälkchen auf: Es blättert sich sowohl an der Druck-, als auch an der Zugseite von

der nach oben immer dünner werdenden, compacten Rinde je eine Schaar aufsteigender Plättchen ab, die auf Fourniersägeschnitten als Bälkchen erscheinen. Die von der Druckseite aufsteigenden und sich aufwärts und hinüber nach der Zugseite schwingenden Bälkchen sind Druckbälkchen. Denn in den Richtungen derselben werden durch die Körperlast die einzelnen Partikelchen des Knochens am stärksten aneinandergedrückt, und die Körperlast würde am Oberschenkel in jedem Moment eine Fractur durch Zerdrücken erzeugen müssen, wenn nicht eben diese Bälkchen als eine dem Druck überall Widerstand leistende, feste Substanz vorhanden wären. Die Schaar der von der Zugseite dagegen aufsteigenden und sich nach der Druckseite hinüberschwingenden Bälkchen sind Zugbälkchen. In der Richtung dieser Bälkchen werden die Knochenpartikelchen des Femur durch die Körperlast am stärksten von einander gezerrt, und wenn diese Bälkchen nicht vorhanden wären, und durch ihr Vorhandensein dem stärksten Zuge Widerstand leisteten, so müsste das blosse Aufruhen der Körperlast sofort eine Fractur durch Zerreissen zu Wege bringen. — Beide Schaaren von Bälkchen schneiden sich an jedem der unzähligen Punkte, wo sie sich begegnen, rechtwinklig. — Sie stellen zugleich die einzigen Richtungen dar, in welchen die scheerenden oder schiebenden Wirkungen der aufruhenden Körperlast nicht zur Geltung kommen. In Bälkchen, die irgend eine beliebige andere Richtung, als die wirklich vorhandene haben würden, müsste die aufruhende Körperlast in sämmtlichen Partikelchen jeder zwei benachbarten Querschnitte und jeder zwei benachbarten Längsschnitte, die durch den Oberschenkel gelegt werden können, das Streben erzeugen, sich gegen einander zu verschieben, und es würde dadurch in jedem Augenblicke Veranlassung zu einer Fractur durch Verschieben gegeben werden. — Endlich erinnere ich daran, dass die grosse Markhöhle des Knochens genau derjenigen Stelle entspricht, an welcher die Knochensubstanz auch wirklich überflüssig ist, an welcher, wenn Knochensubstanz vorhanden wäre, dieselbe nicht in Anspruch genommen werden würde. Denn die mathematische Berechnung für einen Querschnitt aus der Diaphyse des Femur lehrt, dass, wenn man auch diesen Querschnitt voll annimmt und nicht von vornherein hohl, wie es ja thatsächlich ein Dia-

physenquerschnitt des Femur ist, die construirten Spannungstrajectorien dennoch sämmtlich an die Peripherie des Querschnitts zu liegen kommen, die Mitte des Querschnitts aber frei lassen. — Es ist somit durch den Bau des Knochens die zweckmässigste Form mit einem Minimum von Materialaufwand erreicht.

Kehren wir hiernach zu unserem Präparate zurück. Es ist offenbar sehr leicht und einfach, sich auf das Genaueste zu vergegenwärtigen, welche Störungen der äusseren Form und der architectonischen Verhältnisse bei der in Rede stehenden Fractur unmittelbar nach dem Eintritt derselben und während der Periode der Callusbildung vorgelegen haben müssen. Wir erkennen auf Durchschnitten des Präparats noch nach zwölf Jahren sehr deutlich die Fracturennarbe. Sie zeigt uns ja, wie der Bruch seinen Verlauf von aussen und oben, dicht unterhalb des grossen Trochanter, etwas schräg nach innen und unten bis dicht oberhalb des kleinen Trochanter genommen hat. Wir sehen, wie sich das obere Fragment in der bei Fracturen dieser Art gewöhnlichen Weise *) mit der compacten Spitze seiner medialen Seite in die spongiösen Bälkchen des unteren Fragments fest eingekeilt, und wie dadurch der Winkel, den Caput und Collum femoris mit der Diaphysis femoris bilden, sich verkleinert hat. Veranschaulichen wir uns nun durch eine Zeichnung die gegenseitige Stellung der Fragmente unmittelbar nach der Fractur, und zeichnen wir in jedes Fragment dasjenige uns ja ganz genau bekannte architectonische Gerüst hinein, das diesem Fragmente im normalen Zustande vor Eintritt des Bruchs eigen gewesen sein musste, so giebt uns eine solche Zeichnung ein ausserordentlich klares Bild der durch die Fractur bewirkten Störungen, sowohl der äusseren Form, als auch der inneren Architectur.

Ein solches Bild gewähren uns die Figuren Taf. V, Fig. 2, und Taf. VI, Fig. 1 u. 2, soweit letztere beiden aus ausgezogenen Linien bestehen. Um fehlerfreie Bilder zu gewinnen, zerschnitt ich die Photographie eines Fournierblattpräparats vom Femur, und zwar des in Fig. 1, Taf. XI, Band 50 des Virchow'schen Archivs dargestellten, genau in der Richtung unserer Fractur, legte die beiden Stücke der Photographie ebenso aneinander, wie

---

*) Cf. Bardeleben, Chirurgie. 6. Ausg. 2. Bd. S. 475.

die Fragmente unmittelbar nach der Fractur zu einander gestanden haben müssen, und liess sie so auf's Neue photographiren (Fig. 2, Taf. V). Nach diesem Vorbilde nun zeichnete ich mit aller nur möglichen Genauigkeit die Figg. 1 u. 2, Taf. VI. — Die strichpunctirten Linien in Fig. 1 und 2, Taf. VI, deuten die normalen Verhältnisse an, wie sie vor der Fractur beschaffen gewesen waren, zeigen uns also das oben in Kürze dargestellte Verhalten der normalen Zug- und Druckbälkchen und der durch dieselben dargestellten Spannungstrajectorien. In Fig. 1 ist das untere Fragment als feststehend, das obere als dislocirt gedacht, und demgemäss die dem normalen Zustande entsprechende Fortsetzung des unteren Fragments nach oben durch strichpunctirte Linien angedeutet. Dagegen ist in Fig. 2 das untere Fragment als dislocirt gedacht, das obere als feststehend, und desshalb ist hier die den normalen Verhältnissen entsprechende Fortsetzung des oberen Fragments nach unten strichpunctirt.

Wir erkennen nun nach diesen Zeichnungen sehr leicht folgende Verhältnisse: Was zunächst die äussere Form der Fragmente anbetrifft, so hat das obere Fragment, als das kleinere, leichter bewegliche, mit weniger Muskelansätzen versehene, die bei Weitem bedeutendere Dislocation erlitten. Es hat mit seinem unteren Ende eine Drehung um einen im Acetabulum liegenden festen Mittelpunkt nach oben und aussen gemacht, und kehrt in Folge dieser Drehung seine Bruchfläche, d. i. eine Knochenpartie, die vor der Fractur ziemlich genau nach unten sah, nunmehr fast ganz nach aussen. Das untere Fragment dagegen ist einfach nach oben dislocirt, ohne an der Drehungsdislocation des oberen weiteren Antheil zu haben, und ohne selbst von seiner senkrechten Stellung wesentlich abgewichen zu sein. Unter diesen verschiedenen Dislocationen der beiden Fragmente haben sich Caput und Collum femoris zur Diaphysis, oder die Axe des unteren Fragments zu der des oberen ziemlich genau in einen rechten Winkel gestellt, während unter normalen Verhältnissen der Winkel des oberen Endes des Oberschenkels mit dem Schaft desselben etwa 135° beträgt. Ferner zeigen uns unsere Figuren sofort, dass, indem das obere Fragment mit seiner medialen Seite sich in das untere einkeilte, zwischen den beiden Fragmenten, an der lateralen Seite der Bruchstelle, unterhalb des grossen Trochanter, eine

längliche dreieckige Lücke, A B C, mit einer nach aussen gekehrten offenen Seite des Dreiecks entstanden sein, und in der ersten Zeit nach der Fractur bestanden haben muss. Von besonderer Wichtigkeit ist endlich auch noch drittens das durch den Bruch veränderte Verhalten des Trochanter major, wie es namentlich aus Fig. 1 ersichtlich wird. Während unter normalen Verhältnissen bei aufrechter Stellung der Femurdiaphyse, also z. B. beim Stehen, die Spitze des grossen Trochanter in der Regel um $\frac{1}{4}-\frac{3}{4}$ Zoll tiefer liegt, als die höchste Stelle des Caput femoris, sehen wir, dass nach geschehener Fractur bei aufrechter Stellung der Diaphyse — und eine solche bleibt ja, wie wir gesehen haben, im Wesentlichen bestehen — die Spitze des Trochanter höher steht, als die höchste Stelle des Kopfes. Zugleich ist diese Spitze nicht mehr nach oben gerichtet, wie es unter normalen Verhältnissen für die senkrecht herabsteigende Sehne des M. glutaeus medius nöthig ist, sondern nach innen und oben. Dagegen sieht das am oberen Fragment befindliche, nach oben zugespitzte, obere Bruchstück der compacten Rinde der Zugseite des Knochens (A D) nicht mehr genau nach unten, sondern etwas mehr nach aussen, und ist weit nach oben und aussen von seiner früheren, jetzt von ihm abgebrochenen Fortsetzung (C E), d. i. von der compacten Rinde der Zugseite des unteren Fragments entfernt.

Was die Verwüstungen betrifft, welche durch den Bruch in der inneren Architectur des Knochens angerichtet worden sind, so zeigen uns sofort unsere beiden Figuren, dass überall an der Bruchstelle die rechtwinklige Kreuzung zerstört ist. Die Druckbälkchen des oberen Fragments stehen überall spitz- und stumpfwinklig zu den Zugbälkchen des unteren und zu ihren eigenen früheren Fortsetzungen, den Druckbälkchen des unteren Fragments. Entsprechendes gilt natürlich auch von den Zugbälkchen des oberen Fragments, und von allen Bälkchen des unteren. — Die geschehene Vernichtung der schönen Curven, welche Zug- und Druckbälkchen im normalen Zustande bilden, lässt sich am besten erkennen, wenn wir einzelne Bälkchen herausgreifen und in ihrer gegenwärtigen Lage verfolgen. So hatte vor der Fractur das Druckbälkchenstück a b des unteren Fragments mit dem Druckbälkchenstück b' c des oberen einen einzigen continuirlichen Balken gebildet, dessen normaler Anfangspunkt

an der medialen Seite des Femur etwa durch den Punkt a' der strichpunctirten Zeichnung in Fig. 2 angedeutet ist. Jetzt ist dieser Balken mitten durchbrochen. Punct b', der vor der Fractur mit Punct b identisch war, ist jetzt weit ab von diesem nach oben und aussen gerückt. Denkt man sich das untere Balkenfragment im Sinne einer Druckcurve nach oben und das obere im gleichen Sinne nach unten fortgesetzt, so würden sie sich, statt, wie früher, eine continuirliche und identische Curve zu bilden, jetzt etwa bei dem Puncte x stumpfwinklig schneiden. Eine ähnliche Betrachtung ergiebt sich für die zusammengehörigen Zugbälkchenfragmente g h und h' i. Die Fortsetzung des oberen Fragments h' i im normalen Zustande nach unten würde strichpunctirt g' h' Fig. 2, die Fortsetzung des unteren g h nach oben würde in das strichpunctirte Stück k' l' Fig. 1 gefallen sein. Durch die Fractur ist der mit h identisch gewesene Punct h' nach oben und aussen gerückt; ebenso ist Punct k' nach k, l' nach l dislocirt. Denkt man sich das untere Fragment g h im Sinne einer Zugcurve nach oben fortgesetzt, so würde es das obere Fragment etwa bei y spitzwinklig schneiden, statt mit ihm eine identische Curve zu bilden.

Wenn wir nunmehr mit diesen Verhältnissen des Knochens unmittelbar nach der Fractur einen Durchschnitt unseres vorliegenden Präparats vergleichen, so wird es leicht sein, Schritt für Schritt zu verfolgen, welche Veränderungen der äusseren Form und der inneren Architectur in den zwölf Jahren, welche vom Eintritt des Bruchs bis zu dem im Juli v. J. erfolgten Tode des Patienten verflossen sind, vor sich gegangen sein müssen.

Fig. 1, Taf. V, ist die Photographie der vorderen Schnittfläche eines der Fournierblätter, in welche ich unser Präparat — nach Art der in meiner Arbeit im 50. Bande von Virchow's Archiv photographirten Knochenschnitte — auf der hiesigen Franke'schen Dampfmaschine für Elfenbeinsägerei habe zersägen lassen. Fig. 3, Taf. VI, ist eine Nachbildung der Photographie, welche, soweit es der Zweck unserer Darstellung erforderte, etwas schematisch gehalten, übrigens aber in allen den Beziehungen, auf welche es hier ankommt, mit aller nur möglichen Genauigkeit gezeichnet ist.*)

*) Ich habe natürlich diejenige Schnittfläche zum Photographiren ausgewählt,

Betrachten wir zuerst wieder die äusseren Formen des Knochens, so finden wir zunächst, dass höchst bedeutsame Veränderungen seit dem Eintritt der Fractur am Trochanter major geschehen sind. Wir sehen, dass die Trochanterspitze bei senkrechter Stellung* des unteren Fragments nicht mehr höher steht, als die höchste Stelle des Caput femoris, vielmehr, wie im normalen Zustande, etwas tiefer als dieselbe. — Zugleich ist die Spitze des Trochanter, wie im normalen Zustande, wieder mehr nach oben gerichtet und nicht mehr so auffällig nach innen und oben, wie unmittelbar nach der Fractur. Die dreieckige Lücke, die an der lateralen Seite zwischen den beiden Fragmenten entstanden war, ist vollständig ausgefüllt, und an ihrer Stelle ist nur noch ein ganz schmaler und nur mit einiger Mühe zu verfolgender Streifen vorhanden, der sich als Fracturennarbe markirt. Das am oberen Fragment befindliche oberste Bruchstück der compacten Rinde der Zugseite A F sieht nicht mehr nach aussen, sondern hat seine Richtung wieder mehr nach unten gekehrt, und correspondirt auf's Neue fast ganz genau mit seiner jetzt wieder dicht unter ihm stehenden früheren Fortsetzung am unteren Fragment, C E, als wäre niemals zwischen diesen beiden Bruchstücken der Knochenrinde ein so erheblicher Abstand vorhanden gewesen, wie dies doch die Figuren 2, Taf. V, und 1 u. 2, Taf. VI, zeigen. An der Stelle aber, wo jetzt diese Rinden der lateralen Seiten beider Fragmente einander dicht gegenüberstehen und fast bis zur gegenseitigen Berührung an einander reichen, findet sich — nach aussen von den compacten Rindenstücken — eine Hervorwölbung des Knochens bei B, welche sich wie eine Art Befestigungsband zwischen den beiden Fragmenten ausnimmt Dadurch aber, dass die com-

an welcher unter allen Schnittflächen der verschiedenen Fournierblätter am deutlichsten und vollständigsten die in den verflossenen zwölf Jahren geschehenen Veränderungen sich demonstriren lassen. Ich muss aber bemerken, dass es überhaupt nicht möglich ist, alle diese Veränderungen an einer einzigen Schnittfläche zu übersehen, dass es dazu vielmehr einer Betrachtung sämmtlicher Fournierblätter aus den verschiedenen mehr vorderen oder hinteren Zonen des Präparates bedarf. So sind denn auch in Taf. VI. Fig. 3 nicht ausschliesslich die Verhältnisse der vorliegenden Photographie gezeichnet. Taf. VI. Fig. 3 stellt vielmehr das mit grösstmöglicher Treue wiedergegebene Gesammtbild dar, welches man aus der Betrachtung der sämmtlichen Schnitte gewinnt.

pacte Rinde der Zugseite des oberen Fragments nicht mehr nach aussen sieht, sondern sich wieder nach unten und mehr nach innen gewendet hat, ist die ganze Bruchfläche des oberen Fragments bedeutend schmäler, d. i. die Linie AD erheblich kleiner geworden. Endlich zeigt sich das untere Fragment am oberen Ende seiner Druckseite, in der Gegend des kleinen Trochanter, da, wo das eingekeilte obere Fragment sich auf ihn stützt, gegen früher nicht unerheblich verdickt. Dadurch aber, dass die Bruchfläche des oberen Fragments von der Zugseite her sich verschmälert, die des unteren nach der Druckseite hin verbreitert hat, hat sich die Lage der Axen beider Fragmente zu einander ein wenig verändert, so dass jetzt der Winkel, den oberes Ende des Femur und Diaphyse bilden, wieder viel mehr als 90° beträgt, sich also der normalen Winkelstellung wieder mehr genähert hat.

Alles in Allem genommen, ist — abgesehen von dem im Vergleich zu den normalen Verhältnissen sehr verkleinerten Trochanter major — die äussere Form des Knochens der normalen Form wieder so ähnlich geworden, dass man aus der blossen äusseren Form des Durchschnitts kaum das Vorhandengewesensein einer so erheblichen Störung, wie sie in Wirklichkeit stattgefunden, würde haben vermuthen können.

Die Umänderungen der äusseren Form bis zu dieser grossen Aehnlichkeit mit normalen Zuständen sind nun aber offenbar nicht dadurch hervorgerufen, dass etwa das obere Fragment seine Dislocation, die es durch Drehung um einen im Acetabulum liegenden Mittelpunct erlitten, wieder redressirt hat; denn wir sehen ja deutlich die Einkeilung des oberen Fragments in das untere noch jetzt fortbestehen. Es folgt hieraus, dass die vor sich gegangenen Umänderungen der äusseren Form nur durch Aufsaugung nicht unbedeutender Knochenpartieen, und zwar auch solcher, die von der Bruchstelle ziemlich fern gelegen sind, und andererseits durch Anbildung grösserer oder kleinerer Knochenpartieen an entsprechenden anderen Stellen geschehen sein können. So scheint, wie bereits angedeutet, von der ursprünglichen Masse des Trochanter major ein grösseres Stück an seiner Spitze geschwunden zu sein; so hat sich die Breite der Bruchfläche des oberen Fragments durch Schwund seiner am meisten lateral

gelegenen Theile vermindert; so hat sich eine Knochenpartie bei G, in der Gegend des kleinen Trochanter und die Befestigungsbrücke neu gebildet.

Gehen wir hiernach zu den in den zwölf Jahren geschehenen Veränderungen der inneren Architectur über, so überrascht uns zunächst bei Betrachtung unseres Präparats und seiner Photographie (Fig. 1, Taf. V) das schöne Bild wiederhergestellter Spannungstrajectorien. Wir sehen die jetzt vorhandenen Bälkchen wieder Zug- und Drucklinien darstellen, welche der jetzigen Form des Knochens entsprechen, welche an allen Kreuzungspuncten wieder eine orthogonale Richtung zu einander angenommen haben, und welche aus dem unteren Fragment direct in das obere übergehen. Und dieser Uebergang geschieht, obwohl zwischen diesen beiden Fragmenten einst eine grosse Lücke bestanden hatte, an welcher jedes Druck- und Zugbälkchen in zwei weit von einander entfernte Stücke zerbrochen war, deren Verlängerungen, statt continuirlich in einander überzugehen, sich in einer statisch höchst unzweckmässigen Weise spitz- oder stumpfwinklig schnitten.

Betrachtet man namentlich die Zugseite der beiden Fragmente, so wird man hier besonders deutlich jedes Bälkchen aus dem unteren Fragment über die Bruchstelle hinaus in das obere Fragment verfolgen können, in einer so evidenten Weise, dass beim Anschauen gerade dieser Stelle jeder Zweifel an der wirklich geschehenen Wiederherstellung neuer, zweckentsprechender Zugbalken schwinden muss. Hierbei ist es von besonderer Wichtigkeit, sich davon zu überzeugen, dass die dreieckige Lücke an der Zugseite zwischen den beiden Fragmenten, welche, wie bereits erwähnt, nicht mehr vorhanden ist, nicht etwa durch eine rohe Callusmasse ausgefüllt geblieben ist, dass vielmehr sich auch an der Stelle der ehemaligen Lücke jetzt regelmässige Zug- und Druckbälkchen finden, die in das Gesammtbild der neuen Spannungstrajectorien passen. Ebenso finden sich auch regelmässig verlaufende Linien in der neugebildeten Befestigungsbrücke B, welche nach aussen von der compacten Rinde der Zugseite beider Fragmente gelegen ist.

An der Druckseite ist es natürlich schwerer, den Uebergang der Druckbälkchen des unteren Fragments in die des obe-

ren zu verfolgen, weil hier zwischen den spongiösen Bälkchen beider Fragmente die eingekeilte compacte Rinde der ehemaligen Druckseite des oberen Fragments liegt, und die Uebergangsstelle verdeckt. Aber bei näherer Betrachtung finden wir auch hier die zusammengehörigen Stücke der Druckbälkchen des oberen und unteren Fragments heraus, und constatiren somit, dass auch die Druckbälkchen in zweckentsprechender Weise wieder hergestellt sind. Uebrigens ist hierbei zu bemerken, dass das soeben erwähnte, eingekeilte Stück der compacten Rinde, entsprechend dem Umstande, dass es jetzt in eine spongiöse Region gerathen ist, nicht mehr so compact geblieben ist, wie es ursprünglich war, dass vielmehr sich an ihm überall deutlich die Neigung zur Auflösung in gewisse spongiöse Bälkchen, die wir nachher genauer betrachten werden, bemerklich macht.

Verfolgen wir nun aber von den jetzt vorhandenen Druckbälkchen diejenigen Stücke genauer, welche im oberen Fragment liegen, und aus der Gegend des Trochanter sich gegen das eingekeilte Stück der compacten Rinde hin begeben, um mit bestimmten Bälkchen jenseits dieser Rinde im unteren Fragment zu correspondiren, so finden wir gerade jene Druckbälkchenstücke mehr als alles Andere geeignet, uns über das, was innerhalb der zwölf Jahre geschehen ist, aufzuklären. Wir sehen nämlich, dass diese Druckbälkchenstücke a b und c d (Fig. 3. Taf. VI.) jetzt senkrecht auf der erwähnten Rinde D G stehen. Nun können wir uns aber bei Betrachtung normaler Femurpräparate, und bei Betrachtung unserer Abbildungen, Figg. 1. und 2., die ja zugleich durch strichpunktirte Linien die normalen Verhältnisse andeuten, genau davon überzeugen, dass im normalen Zustande und unmittelbar nach der Fractur alle Druckbälkchen von der ganzen compacten Rinde der Druckseite aus, also auch von derjenigen Stelle aus, die jetzt eingekeilt ist, sich spitzwinklig abgeblättert haben*). Wir kön-

*) Unter normalen Verhältnissen gingen von dem jetzt eingekeilten Stück die in Rede stehenden aufsteigenden spitzwinklig entspringenden Druckbälkchen g h (Fig. 3. Taf. VI.), und ausserdem rechtwinklig endigende, von ihren Endpunkten aus aber absteigende Zugbälkchen e f aus, welche letzteren wir hier nicht weiter betrachten. Jetzt sehen wir im Gegentheil aufsteigende Druckbälkchen senkrecht zu dem eingekeilten Stück stehen.



nen also gerade hier mit absoluter Gewissheit sagen, dass die spitzwinklig aufsteigenden Druckbälkchen geschwunden, und an ihrer Stelle sich ganz andere Bälkchen gebildet haben, solche nämlich, welche auf der an ihrer Stelle gebliebenen eingekeilten Rinde jetzt rechtwinklig stehen.

Es lässt sich aber genau nachweisen, dass die Bildung gerade solcher zur eingekeilten Rinde senkrechter Bälkchen eine nothwendige, eine durch die Veränderung der äusseren Form aus statischen Gründen unbedingt verlangte war. Denn wir finden leicht, dass die eingekeilte Rinde durch die Fractur in eine Linie der spongiösen Region des Knochens gerathen ist, auf welcher in der That bei normalen Verhältnissen der Spannungstrajectorien, also auch dann, wenn sich, wie hier, neue, der veränderten Form angepasste Spannungstrajectorien wieder zeigen sollen, die Druckbälkchen senkrecht stehen müssen. Ich habe in Fig. 2. Taf. VI. durch die Linie r s die Lage angedeutet, in welche die eingekeilte compacte Rinde zu den Bälkchen einer normalen Spongiosa gerathen ist. Wir sehen, dass diese Linie ziemlich genau dem Verlaufe der normalen Zugbälkchen an dieser Stelle entspricht, und auf den Zugbälkchen müssen ja immer die Druckbälkchen senkrecht stehen.

Hiernach können wir das Ergebniss der Betrachtung derjenigen Veränderungen der inneren Architectur, die wir bis jetzt verfolgt haben, folgendermassen resumiren: Es ist eine vollständige Revolution nicht bloss an der Bruchstelle, sondern bis in weite Entfernung von derselben nach oben und nach unten hin vor sich gegangen. Die Bälkchen, die durch die Fractur in eine statisch unzweckmässige Lage geriethen, sind geschwunden, und neue zweckmässige Bälkchen sind an ihrer Stelle entstanden. Dabei hat auch der Callus, der einst die Lücke zwischen den beiden Fragmenten ausgefüllt haben muss, eine bestimmte „wohlmotivirte“ Architectur angenommen, oder, wie wir richtiger sagen müssen, es ist an die Stelle des Callus eine neue Knochensubstanz mit wohlmotivirter, dem Ganzen angepasster Architectur getreten.

Aber wir sind mit der Betrachtung der interessanten Revo-

lutionen an den Stücken des gebrochenen Knochens noch nicht zu Ende.

Dicht oberhalb der Stelle, wo das mehrerwähnte eingekeilte Stück der compacten Rinde der Druckseite des oberen Fragments auf der Rinde des unteren Fragments aufruht, findet sich innerhalb der spongiösen Region des oberen Fragments eine ziemlich grosse, neuentstandene Lücke H. Es ist dies eine Stelle, an welcher, wie ich mich mehrfach überzeugt habe, auch im normalen Zustande die spongiösen Bälkchen etwas schwächer und spärlicher vorhanden sind, als überall sonst am oberen Ende des Femur. Aber niemals findet man doch hier im normalen Zustande eine wirkliche Lücke. — Es blättert sich ferner nach aussen und unten von dieser Lücke von dem eingekeilten Rindenstück fächerförmig eine kleine Schaar von Bälkchen ab, welche schwach bogenförmig, die concave Seite nach oben gekehrt, nach der Zugseite hinüber verlaufen (J Fig. 3, Taf. VI.).

Bei der Schwierigkeit, diese Bildungen zu deuten, wird uns vorläufig das Aufsuchen analoger Verhältnisse eine Aushülfe an Stelle der Deutung gewähren müssen. Und so mache ich denn zunächst auf folgenden Umstand aufmerksam: Ueberall, wo ein Knochenfragment derart dislocirt wird, dass es mit einem Stück seiner ursprünglichen compacten Rinde, also mit einem Theil, der ursprünglich an der Oberfläche des Knochens gelegen war, von dieser Oberfläche ab in eine spongiöse, oder mehr central gelegene Region geräth, sei es durch Einkeilung, wie hier, oder durch Dislocatio ad latus, wie in dem Taf. V. Fig. 3. photographirten Präparate, scheint diese gegen das Centrum hin dislocirte Rinde sich in büschelförmig nach verschiedenen Richtungen hin ausstrahlende Bälkchen aufzulösen. Die Büschel machen den Eindruck, als wolle mittelst derselben die dislocirte Rinde nach allen Richtungen ihrer neuen Umgebung hin Wurzel fassen, als seien sie demnach dazu bestimmt, die Fixirung der dislocirten Rinde in ihrer neuen, labileren Position zu sichern.

Es ist ferner zu bemerken, dass die Architectur des oberen Bruchstücks, wenn man dasselbe für sich allein betrachtet, eine auffällige Aehnlichkeit mit der Architectur eines normalen menschlichen Calcaneus auf dessen sagit-

talem Durchschnitte hat. Man vergleiche mit unserer Abbildung Taf. V. Fig. 1. die Photographie eines sagittalen Fournierblatts vom Calcaneus in Virchow's Archiv*), so wird man alsbald die ähnlichen Verhältnisse herausfinden. Wie dort der ganze Calcaneus, so stellt hier das obere Fragment einen oblongen, mit der breiten Seite nach unten gekehrten Balken dar; hier, wie dort, finden wir eine Lücke dicht oberhalb einer zu compacter Rinde verdichteten Stelle in der Mitte der unteren Seite, und von dieser compacten Stelle nach vorn und hinten sich abblätternde — nach oben ausgehöhlte — aufsteigende Bälkchen. Ebenso scheinen den Zugbälkchen unseres Präparats diejenigen Bälkchen des Calcaneus zu entsprechen, welche einerseits vom Astragalusgelenk und der oberen Fläche des Knochens her nach hinten und unten in die Hacke, und andererseits von dem compacten Sattel am vorderen Ende des Astragalusgelenks nach vorn und unten gegen das Würfelbeingelenk hin verlaufen. Wir kommen auf die Bedeutung dieser Aehnlichkeit später noch einmal zurück.

Die Verhältnisse an dem im Vorangegangenen mit so grosser Ausführlichkeit beschriebenen Präparate tragen unbestreitbar das Gepräge der Nothwendigkeit und der Gesetzmässigkeit an sich. Die Gestaltung der nach der Fractur entstandenen, persistenten Bildungen zu orthogonalen Curven, zu regelmässigen Spannungstrajectorien, kann unmöglich eine Erscheinung sein, die etwa als eine nur zufällig an diesem einen Präparate aufgetretene angesehen werden könnte.

Es würde indessen trotzdem voreilig sein, etwa aus den Verhältnissen an diesem einen Präparate Schlüsse ziehen zu wollen, ehe die Gesetzmässigkeit der erwähnten Bildungen nicht auch noch thatsächlich durch eine Reihe anderweitiger Beobachtungen constatirt ist. Demnach liegt uns hier zunächst der Nachweis ob, dass 1) unter gleichen Bedingungen, wie in dem beschriebenen Falle, sich constant auch die gleichen anatomischen Verhältnisse entwickeln, dass 2) auch bei schief geheilten Fracturen von anderer Form und an anderen Körperstellen eine neue Architectur des Knochens zur Erscheinung kommt, die jedesmal als verkör-

*) Bd. 50. Taf. X. Fig 5 und Taf. XI. Fig. 10.



perter Ausdruck oder als Aequivalent der veränderten Statik des Knochens aufzufassen ist, dass endlich 3) die zweckentsprechende Umbildung der normalen inneren Architectur der Knochen bei Störungen der normalen statischen Verhältnisse ein allgemeines Gesetz der Pathologie ist, welches nicht bloss für Fracturen, sondern auch für alle anderen hierbei in Betracht kommenden Affectionen der Knochen gilt.

Was den ersterwähnten Punkt betrifft, so zeigt ein Präparat von Fractura colli femoris extracapsularis aus der Sammlung des Herrn Geh. Raths v. Langenbeck, das derselbe mir gütigst gestattete, der Berliner medicinischen Gesellschaft in der Sitzung vom 15. Mai cr. zu demonstriren, folgende Verhältnisse: Die Fractur geht durch das Collum femoris hart an der Basis desselben, dicht an den Trochanteren entlang, so, dass der Trochanter major sich am unteren Fragment befindet. Das oberere Fragment ist auch hier mit seiner Druckseite in die spongiösen Bälkchen des unteren fest eingekeilt. Wir erkennen nun an diesem Präparate fast genau dieselben Verhältnisse, wie an dem vorhin beschriebenen, und zwar den continuirlichen Uebergang der Zugbälkchen aus dem unteren in das obere Fragment, die Verdickung des unteren Fragments an der Druckseite, in der Gegend des kleinen Trochanter, an der Stelle, auf der das obere Fragment aufruht, vor Allem aber die Calcaneusähnlichkeit, nämlich die Lücke im oberen Fragment dicht oberhalb der Stelle, wo die eingekeilte Rinde desselben auf dem unteren Fragment ruht, und die Auflösung der eingekeilten Rinde in büschelförmig nach aussen ausstrahlende, neuentstandene Bälkchen.

Noch deutlicher zeigt ein anderes Präparat aus meiner eigenen Sammlung, das ich ebenfalls der Berl. medicinischen Gesellschaft vorlegte, und welches im Groben dieselbe Bruchform darstellt, wie dasjenige aus der Sammlung des Herrn Geh. Raths v. Langenbeck, die vollkommenste Analogie der inneren Architectur mit dem in Fig. 1. Taf. V. photographirten Präparat. Besonders frappant zeigt dasselbe ausser denjenigen Bildungen, welche die Aehnlichkeit mit dem Calcaneus bedingen, die senkrechte Stellung der Druckbälkchen des oberen Fragments auf solche Stellen der eingekeilten compacten Rinde, von welcher vor

Eintritt der Fractur nicht rechtwinklig, sondern spitzwinklig sich abblätternde Druckbälkchen aufgestiegen sein müssen.

Ich bemerke ferner, dass ich zwei den bisher beschriebenen in allen Beziehungen ähnliche Präparate in der Sammlung des Rostocker Krankenhauses gefunden, und mit gütiger Erlaubniss des Herrn Prof. Koenig der chirurgischen Section der Rostocker Naturforscherversammlung demonstrirt habe. Endlich fand ich wiederum dieselben Verhältnisse in drei analogen Präparaten der Sammlung des Hamburger ärztlichen Vereins und in einem Präparate der Sammlung des Hamburger Krankenhauses. Es scheint mir demnach aus dem übereinstimmenden Befunde in allen Präparaten von Fractura colli femoris extracapsularis mit Einkeilung der Compacta der Druckseite des oberen Fragments in die Spongiosa des unteren die Gesetzmässigkeit der hier beschriebenen Bildungen zur Genüge bewiesen zu sein.

Was nun zweitens die Architectur bei anderen Fracturformen und bei Fracturen an anderen Körperstellen betrifft, so zeigt zunächst eine Fractura colli femoris meiner Sammlung, die in ganz anderer Weise, als in den bisher beschriebenen Fällen geheilt ist, nämlich mit so bedeutender Verkürzung des Collum femoris, dass der Kopf direct auf der Diaphyse zu sitzen scheint*), eine vollkommen andere Architectur, als wir sie an jenen Präparaten kennen gelernt haben. Das aber ergiebt sich auch hier, dass die Bälkchen des Kopfes und des Schaftes wieder gemeinsame, continuirlich in einander übergehende Spannungscurven darstellen, die ein sehr regelmässiges architectonisches Bild gewähren, und deren Entstehung ebenfalls nur durch grosse Revolutionen in der Anordnung der ursprünglichen Bälkchen erfolgt sein kann. Um die vorliegenden Mittheilungen nicht über Gebühr auszudehnen, habe ich es unterlassen, eine Abbildung dieses Präparates zu geben, und verzichte demgemäss auch auf eine ganz genaue Beschreibung, die ohnehin ohne Abbildung kaum möglich sein würde. Ich bemerke nur noch, dass die Architectur dieses Präparats einige Aehnlichkeit mit derjenigen des oberen Endes eines normalen Humerus hat, entsprechend der durch das Herabsinken des Ca-

*) Ein analoges Präparat findet sich bei Gurlt abgebildet, cf. Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin 1862. I. S. 316. Fig. 133, 134.

put femoris entstandenen grösseren Aehnlichkeit der äusseren Form des Knochens mit den Formen am Oberarmkopf.

Von besonderem Interesse ist weiterhin die Architectur der Knochen bei mit veränderter Winkelstellung der Fragmente geheilten Fracturen der Diaphysen der Röhrenknochen. Im Hamburger Krankenhause wurde mir im September v. J. ein Präparat von geheiltem Querbruch durch die Mitte der Diaphyse des linken Femur eines Erwachsenen mit bedeutender Dislocatio ad longitudinem und ad axin behufs genauer Untersuchung zur Verfügung gestellt. Die Photographie Fig. 3. Taf. V. und die entsprechende schematische Zeichnung Fig. 4. Taf. VI. zeigen die Verhältnisse dieses Präparats auf einem sagittalen, also von vorn nach hinten durch die ganze Dicke des Knochens gehenden Fourniersägeschnitt. Die photographirte Fläche des Präparats ist die nach aussen oder lateralwärts sehende. Zur Rechten (A) in Fig. 4. Taf. VI. liegt das untere nach hinten dislocirte, zur Linken das obere nach vorn dislocirte Fragment (B). Die Fragmente bilden einen nach hinten offenen Winkel von c. 145°. Das untere Fragment ist an der hinteren Fläche des oberen weit in die Höhe geschoben, während das obere auf der vorderen Kante des unteren reitet. Zwischen der hinteren Wand des oberen und der vorderen des unteren Fragments besteht ein dreieckiger Zwischenraum, der oben zugespitzt ist, und unten die Breite von c. 1" hat. Diesen Zwischenraum füllt, ebenso wie die Enden beider Fragmente, eine neuentstandene regelmässig und zierlich angeordnete Spongiosa aus. Von der vorderen Kante des unteren Fragments C blättert sich büschelförmig je ein Bälkchen nach dem anderen ab, um nach hinten, nach oben und nach vorn aufzusteigen. Einen gleichen absteigenden Büschel entsendet die hintere Kante des oberen Fragments D nach hinten, unten und vorn. So kommt es, dass die vom oberen Fragment nach hinten, und die vom unteren nach vorn gesandten Bälkchen, also diejenigen, welche in dem Zwischenraum zwischen beiden Fragmenten liegen, zum Theil beiden Büscheln gemeinsam angehören. — Ferner werden von der vorderen Wand des oberen Fragments E einige wenige Bälkchen nach hinten, von der hinteren Wand des unteren Fragments F aber reichliche Bälkchen nach vorn entsandt. Dieselben kreuzen sich mit entsprechenden Bälkchen der Büschel, und schliessen mit

denselben gemeinsam die Markhöhle eines jeden der beiden Fragmente ab. — Die den Zwischenraum zwischen den beiden Fragmenten ausfüllenden Bälkchen endlich werden von zahlreichen, senkrecht zu ihnen stehenden Querbälkchen gekreuzt, welche directe Fortsetzungen der von der hintersten Rinde F aufsteigenden Bälkchen zu sein scheinen. — Zu bemerken ist noch die Schwäche der compacten Rinde am unteren Ende des oberen Fragments G gegenüber der ausserordentlichen Verdickung der Rinde am oberen Ende des unteren Fragments H, an der Stelle, wo das obere Fragment auf dem unteren reitet. Die starke Rinde der hinteren Wand des oberen Fragments setzt sich an der letzteren Stelle continuirlich in die ebenso starke der hinteren Wand des unteren Fragments fort. — Ferner ist zu bemerken, dass eine Neigung zur Wiederauflösung der neugebildeten Spongiosa zwischen den Bruchenden und damit zur Herstellung der Continuität der Markhöhlen des unteren und oberen Fragments sich in keiner Weise erkennen lässt. – Endlich muss ich erwähnen, dass an dem Oberschenkel, dessen Bruchstelle wir hier beschrieben haben, auch noch das Verhalten der von der Bruchstelle ganz fern gelegenen Gelenkenden interessante Abweichungen der Architectur vom normalen Zustande darbietet. Es reicht nämlich die Spongiosa an der hinteren Wand des oberen Gelenkendes weiter nach unten, als an der vorderen, und ebenso beginnt die Spongiosa an der hinteren Wand des unteren Gelenkendes tiefer unten, als an der vorderen Wand desselben, während doch unter normalen Verhältnissen die Spongiosa beider Gelenkenden in der ganzen Circumferenz der inneren Knochenwand in gleicher Höhe ihren Ursprung nimmt. Wir sehen also, dass nicht bloss eine neue Architectur an den offenen Bruchstückenden und zwischen denselben entsteht, sondern dass auch die normale Architectur an ganz fern gelegenen Stellen des Knochens zweckentsprechende Abänderungen erleidet.

Dass es sich auch bei den Verhältnissen des so eben beschriebenen Präparats nicht um zufällige, sondern um gesetzmässige Bildungen handelt, davon glaube ich mich durch Vergleich mit mehreren anderen Präparaten hinlänglich überzeugt zu haben. Vollkommen gleiche Verhältnisse, wie sie hier vorliegen, habe ich

freilich bisher nicht beobachtet, weil ich in den von mir durchgesehenen Sammlungen kein aufgesägtes Präparat mit einer der vorliegenden vollkommen gleichen Form der Dislocation fand*). Doch muss ich bemerken, dass ich die büschelförmigen Bälkchen, welche von den abgebrochenen und zugleich in eine von der Peripherie abgelegene Stelle gerathenden Enden der compacten Rinde der Fragmente ausstrahlen, wiederholt beobachtet habe, und dass sich dieselben auch noch unter meiner Sammlung in einem Präparate, welches eine Fractura tibiae et fibulae mit seitlicher Uebereinanderschiebung der Fragmente ohne winklige Dislocation darstellt, vorfinden: hier sind freilich wegen der fehlenden Dislocatio ad axin vorzugsweise die vom unteren Fragmente senkrecht auf- und vom oberen senkrecht absteigenden Bälkchen entwickelt, weniger deutlich die nach rechts und links hinübergehenden.

Wenn nun aus diesen Beobachtungen sich ergiebt, dass jede beliebige mit Dislocation geheilte Fractur zweckentsprechende architectonische Neubildungen resp. Abänderungen der ursprünglichen inneren Architectur bedingt, so haben wir nur noch schliesslich drittens zu beweisen, dass auch bei anderen Affectionen, als Fracturen, Abänderungen der normalen Statik jedesmal entsprechende Abänderungen der normalen inneren Architectur zur nothwendigen Folge haben. Zur Erhärtung dieses Satzes, auf den ich, da derselbe für den vorliegenden Gegenstand zwar von grosser, aber doch nur von indirecter Wichtigkeit ist, hier nur in aller Kürze eingehe, mögen folgende wenigen Bemerkungen dienen: Zunächst haben meine Untersuchungen rachitisch gekrümmter Knochen ergeben, dass man an der Stelle der höchsten Krümmung die Markhöhle der Diaphyse ganz constant mit einer neu entstandenen, regelmässigen, nach ganz bestimmten Gesetzen aufgebauten Spongiosa angefüllt findet**). Ein rachitischer Knochen

*) Während des Druckes dieser Arbeit fand ich noch in der Sammlung der Breslauer chirurgischen Klinik ein dem hier beschriebenen sowohl in Bezug auf die Bruchform, als auf die innere Architectur sehr ähnliches Präparat von Fractur der Femurdiaphyse.

**) Die folgenden Bemerkungen mögen als kurze vorläufige Mittheilungen über meine Untersuchungen der rachitischen Knochen dienen: Durchsägt man einen rachitisch gekrümmten Röhrenknochen der Länge nach durch die neutrale Faserschicht der Krümmung, also durch eine Schicht, welche mitten

hat demnach eine dreifache Spongiosa von typischer Form und eine zwiefache ebenfalls typisch geformte Markhöhle zwischen der mittleren Spongiosa und der Spongiosa je eines Gelenkendes (cf. Fig. 5. Taf. VI.).

Es gehören ferner hierher die meines Wissens bisher noch nicht publicirten Beobachtungen des Herrn Dr. Martini in Hamburg. Derselbe zeigte der chirurgischen Section der Rostocker Naturforscher-Versammlung*) ein Präparat von 52 Jahr alter Hüftgelenksankylose mit vollständig knöcherner Verwachsung des Oberschenkels mit dem Becken. Ein Fourniersägeschnitt, in frontaler Richtung durch die Stelle der Verwachsung geführt, zeigt höchst zierliche, neu entstandene, von den normalen natürlich durchaus verschiedene Spannungscurven. Dieselben stellen concentrische Kreise dar, welche von der lateralen Seite des Femur durch die frühere Pfanne nach der medialen Seite des Femur hinüberlaufen, gerade, als ob Femur und Becken von vornherein einen einzigen Knochen gebildet hätten. — Ein ähnliches Ergebniss findet sich bei einer knöchernen Kniegelenksankylose, deren photographirte Architectur mir Herr Dr. Martini bei Gelegenheit des hiesigen Chirurgen-Congresses zeigte**).

---

zwischen der convexen und concaven Oberfläche und beiden parallel liegt, und in welcher demnach die Theilchen des Knochens bei seiner Belastung von oben her weder zusammengedrückt, noch auseinander gezogen werden, so findet man hier — entsprechend dem von mir für die neutrale Schicht des normalen Femur hergeleiteten Gesetze — die neue Spongiosa ausschliesslich aus senkrechten, mit der Axe parallel aufsteigenden, und aus wagerechten, die ersteren rechtwinklig durchkreuzenden Bälkchen bestehend. — Durchsägt man dagegen den Knochen in einer zur neutralen Schicht, und damit zugleich zur convexen und concaven Oberfläche der Krümmung senkrecht stehenden Fläche mitten durch, so findet man die Markhöhle von concentrischen nach der concaven Seite der Krümmung hin offenen Bogen ausgefüllt, deren Segmente am kleinsten an der concaven Seite sind, und um so grösser werden, je mehr sie sich der convexen Oberfläche des Knochens nähern. Diese Bogen werden rechtwinklig von Radien durchkreuzt, welche, an der concaven Oberfläche beginnend, divergent nach allen Richtungen der convexen Oberfläche hinüberlaufen, wie dies durch die schematische Figur 5 Tafel VI veranschaulicht wird.

*) S. Tageblatt der 44. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Rostock 1871. S. 126.

**) Während des Druckes dieser Arbeit erhalte ich folgende Mittheilung aus den „Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg.

Endlich erinnere ich an folgenden Umstand: Wenn man die Statik der compacten Region eines Röhrenknochens, die ja bekanntlich als aus zusammengedrängten Bälkchen der Spongiosa bestehend anzusehen ist, durch den du Hamel'schen Versuch mit einem um die Diaphyse geschnürten wachsthumshemmenden Ring stört, und dadurch, wie ich gezeigt habe, eine Einschnürung des Knochens an der Stelle des Ringes erzeugt, so füllt sich die durch den Ring bewirkte Rinne an der Oberfläche des Knochens nachträglich mit Knochensubstanz aus. Auch dieser Umstand kann nur durch das Streben der Natur erklärt werden, die gestörten architectonischen Verhältnisse wieder mit den statischen Zuständen in Harmonie zu bringen*).

Wir sind nach diesen Beobachtungen nunmehr so weit gediehen, dass wir das Eintreten der einer beliebigen Störung der statischen Bedingungen jedesmal äquivalenten Abänderung der normalen Architectur der Knochen als ein ganz allgemein gültiges Gesetz erkannt haben. Damit aber haben wir einerseits — beiläufig gesagt — die gesuchte neue Stütze für unsere Auffassung der statischen Bedeutung des normalen Knochenbaues, andererseits aber — in Bezug auf den uns hier beschäftigenden Gegenstand — die Berechtigung gewonnen, aus den Bildungen an den hier so genau beschriebenen Präparaten, in denen wir fortan

Sitzung am 15. Juni 1872". „Herr Koester hält einen Vortrag über die Architectur der Ankylosen. Er findet, sobald sich bei knöchernen Ankylosen eine spongiöse Knochenmasse gebildet hat, in gleicher Weise wie in der Spongiosa normaler Knochen einen bestimmten, bei gleichartigen Exemplaren stets wiederkehrenden Aufbau in Form von sich durchkreuzenden Curvenlinien, die ebenfalls mit den theoretischen Linien der graphischen Statik übereinstimmen. Am schönsten tritt diese Architectur an Ankylosen des Knie- und Hüftgelenks hervor. Es ziehen die Knochenbälkchen von der normalen Knochensubstanz durch die neugebildete Knochenmasse ohne irgend welche Unterbrechung oder Knickung hindurch. Die zweckentsprechende Form ist auch hier durch einen minimalen Materialaufwand hergestellt. Redner vermuthet, dass die Diensttauglichkeit oder wenigstens das Gefühl der Sicherheit auch hier Hand in Hand gehe mit der Ausbildung dieser Druck- und Zuglinien".

*) Vgl. die Arbeit von Philippeaux und Vulpian in den Archives de physiologie normale et pathologique 1870. Nr. 5 und 6. p. 551 sq., welche Autoren den Umstand, dass es mir angeblich an einer Erklärung der Ausfüllung der Rinne fehle, zu einem Einwande gegen meine Auffassung der wachsthumshemmenden Wirkung des Ringes benutzen.

nur den jedesmaligen Ausdruck jenes allgemein gültigen Gesetzes zu betrachten haben werden, bestimmte Schlussfolgerungen für den Heilungsvorgang bei Fracturen ziehen zu dürfen.

So verschieden unter einander auch die Anschauungen über den Vorgang der Heilung der Knochenbrüche bei den zahlreichen Autoren gewesen sind, welche bisher diesen Gegenstand bearbeitet haben, so schien doch wenigstens in Bezug auf eine Reihe hier zunächst festzustellender Punkte unter den neueren Autoren eine Uebereinstimmung der Ansichten zu herrschen.

Alle Vorgänge, welche man nach geschehener Fractur direct an der Bruchstelle, d. i. zwischen den Fragmenten und an den Oberflächen oder doch oberflächlichsten Theilen der Bruchenden beobachtete, hat man bisher unter den einen Begriff der Callusbildung subsumiren zu müssen geglaubt. Da man aber andere Veränderungen an den gebrochenen Knochen als die so eben erwähnten, direct an der Bruchstelle geschehenden, überhaupt nicht kannte, so schrieb man natürlich auch nur diesen allein eine Bedeutung für die Heilung des Bruches bei, und liess ausschliesslich von der genügenden Reichhaltigkeit und Festigkeit des Products dieser Vorgänge, des sogenannten Callus, die Wiederherstellung des verletzten Gliedes abhängig sein. Man identificirte demgemäss den Begriff der zum Heilungsvorgange an den Knochen gehörenden Vorgänge einfach mit dem der Callusbildung*), und fasste die Heilung, wie dies schon Galen gethan hatte, lediglich als eine Verklebung oder Zusammenleimung der Bruchenden durch den Callus auf.**). Man

*) Cf. Gurlt, Lehre von den Knochenkrankheiten. Berlin 1862. I. S. 256. Desgl. Volkmann, Krankheiten der Bewegungsorgane in v. Pitha und Billroth's Chirurgie. 2. Bd. 2. Abth. S. 369.

**) Cf. unter den neueren Autoren z. B. Billroth, der das für die entzündliche Callusbildung in der ersten Zeit nach der Verletzung in der That sehr treffende Bild einer Siegellackverklebung braucht, den weiteren Heilungsvorgang aber, wie alle übrigen Autoren, lediglich in einer Organisation des verklebenden Lackes zu wahrer Knochensubsubstanz bestehen lässt. Allgemeine chirurgische Pathologie und Therapie. 5. Aufl. S. 191.

hatte natürlich bei dieser Anschauung die Auffassung Galen's, dass der zwischen die Bruchenden ergossene Leim eine unorganische, einfach erhärtende Masse sei, durch den die Bruchenden etwa so verklebt würden, wie zwei Holzstücke durch Tischlerleim*), längst aufgegeben. Denn schon der erste Experimentator über Fracturen Ant. de Heide**) wusste, und zwar längst vor van Swieten, J. L. Petit und Gorter, denen man gewöhnlich diesen Nachweis zugeschrieben findet***), dass zwischen den Bruchenden sich schliesslich eine organisirte Masse, und zwar wahre Knochensubstanz befinde.†)

Viel verschiedener, als die Ansichten über die Qualität der Callusmasse, waren jederzeit diejenigen über die Art der Entstehung des Callus.††)

---

*) Galens Anschauung galt übrigens nur für die Brüche Erwachsener. Bei den weichen Knochen der Kinder nahm er eine directe Conglutination der Bruchenden an. „μόνον δ' ἐγχωρεῖ μαλακὸν ἱκανῶς ὀστοῦν οἷον ἐπὶ τῶν παιδίων ἐστί, δέξασθαι σύμφυσιν“ Galeni Methodus medendi lib. VI. Cap. V. Edit. Kuehn Tom. 10. p. 427.

**) de Heide, Experimenta circa sanguinis missionem etc. Amstelodami 1686. 8. p. 124 s. de Heide beschreibt hier einen „Callus, qui duritie, albedine, poris ab osse non differt“.

***) Cf. Gurlt l. c. S. 258. A. L. Richter, Handbuch von der Lehre der Brüche etc. Berlin 1828. S. 93.

†) Seit de Heide ist die Anschauung von der unorganischen Natur des Callus nur noch höchst vereinzelt wieder erschienen, so z. B. merkwürdiger Weise bei A. v. Haller, dem sonst so sorgfältigen Beobachter, und bei Louis (Mémoires de l'Académie royale de Chir. Tom. V. p. 128). Haller sagt (Elementa physiologiae Tom. VIII. Deutsche Ausgabe von Halle S. 556): „Indess ist doch der Beinbruchsknorpel allezeit ein unorganisches, cellulöses und schwammiges Gewächs, weil hier der Knochensaft keinen vom Schöpfer formirten Bau antrifft, der von dem Steinsaft mit Ordnung weiter aus organisiret werden kann“.

††) Die älteren Autoren waren nach dem Vorgange von du Hamel und Haller sehr geneigt, den Bildungsprocess des Callus einfach als ein Analogon der normalen Osteogenese im fötalen Zustande, d. h. die Callusbildung als eine durch äussere Veranlassung gegebene, modificirte Wiederholung der normalen Knochenentwickelung anzusehen. (Vgl. hierüber Voetsch, Die Heilung der Knochenbrüche etc. Heidelberg 1847. 4. S. 1.) Je nachdem man den Knochen, wie du Hamel, aus dem Periost, oder wie Haller, aus einem von den Gefässen ergossenen Knochensaft entstehen liess, sollte auch der Callus durch Vermittelung des Periostes oder eines eigenen Succus osseus sich bilden. Dass indess die Annahme einer Analogie mit der fötalen Bildung, welche unter den neueren Autoren noch wieder besonders Lebert und Flourens vertraten, nur

Indess stimmen doch fast alle neueren Autoren dahin überein, dass der Callus, mag man als sein Ursprungsgewebe ansehen, welches man wolle, und mag man ihn in einem Exsudat, in einer plastischen Lymphe, oder durch continuirliche Gewebsentwickelung und ausschliesslich parenchymatöse Veränderungen aus den verletzten Geweben*) hervorgehen lassen, das Product einer Entzündung der verletzten Theile sei, dass die nachträgliche Verkleinerung des Callus dem Rückbildungsprocesse zugeschrieben werden müsse, der, wie jedem Entzündungsproducte, so auch diesem, eigen sei, kurz, dass wir es bei der Callusbildung von Anfang bis Ende mit einem Vorgange zu thun haben, der durchweg unter die Rubrik der Entzündungen fällt. Und da man, wie wir gesehen, Callusbildung und Heilungsvorgang als sich vollständig deckende Begriffe ansah, so meinte man, dass hier der Fall vorliege, wo ein Entzündungsproduct physiologischen Zwecken diene und eine active Rolle übernehme, wo ausschliesslich die Reichhaltigkeit eines Entzündungsproducts die Wiederherstellung zur Norm bedinge.**) Es widersprach dies freilich den Anschauungen, zu welchen die meisten anderweitigen Beobachtungen über die Entzündung geführt hatten. Denn nach diesen Beobachtungen war man ja gewohnt, jedes Entzündungsproduct, jedes entzündliche Exsudat, das eine Verklebung zweier Theile bewirkt, zum Mindesten als eine vollkom-

sehr bedingte Gültigkeit habe, ist durch die mikroskopischen Forschungen, und vielleicht am einfachsten durch meine Untersuchungen erwiesen, aus welchen sich ergiebt, dass das Periost, welches ja eine unbestreitbar grosse Rolle bei der Callusbildung spielt, bei der normalen Osteogenese sich vollkommen passiv verhält Ebenso ist man von der Ansicht de Heide's und Hunter's, dass der Callus durch Organisation von Blutextravasat, und von der zuerst durch Bordenave vertretenen Anschauung, dass er durch Ossification von Granulationen entstehe, die aus den gebrochenen Knochenenden hervorwachsen, zurückgekommen.

*) Cf. Virchow's Cellularpathologie 4 Aufl. S. 520.

**) Meistens stimmten die neueren Autoren der Ansicht von Voetsch bei, nach welcher „der nach vollendeter Heilung vorhandene Callus nur das in Einem Acte gelieferte, zu Knochen organisirte Product einer traumatischen Entzündung" der verletzten Theile sei, und verwarfen dagegen die Dupuytren'sche Anschauung, nach welcher der Knochen „zweimal an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten in Entzündung versetzt werden sollte" (Vgl Voetsch l. c. p. 39 und 42).

men passive Masse, in der Regel aber sogar als etwas Schädliches und Krankhaftes anzusehen, dessen Vorhandensein die normalen Functionen störe, und von dessen möglichst vollständiger Elimination aus dem Organismus vielmehr die Wiederherstellung der Function abhängig sei. Man wurde demnach, der Callusbildung und der mit ihr unter eine und dieselbe Rubrik gestellten Vernarbung der Weichtheilwunden per primam intentionem zu Liebe, genöthigt, mit John Hunter*) eine „gesunde" Form der Entzündung gegenüber der „ungesunden" anzunehmen, d. h. „eine regenerirende Entzündung als einen der Typen des phlogistischen Prozesses aufzustellen", und damit die Entzündung „als frühes Stadium auch solcher Neubildungen anzusehen, welche in die Verbindung der übrigen Körperelemente als bleibende, werthvolle Glieder eintreten." **)

Diesen gegenwärtig geltenden Anschauungen über den Heilungsvorgang bei Fracturen gegenüber gewinnen wir nun aber auf Grund der oben erörterten Verhältnisse eine in vielen sehr wesentlichen Punkten völlig abweichende Auffassung dieses Vorganges.***) Wir haben zunächst gesehen, dass an gebrochenen Knochen ausser den Vorgängen direct an der Bruchstelle auch noch Veränderungen solcher Theile stattfinden, die von der Stelle des Bruches mehr oder weniger entlegen sind, die also mit der sogenannten Callusbildung offenbar nicht das Geringste zu thun haben. Indem wir am oberen Ende des Femur nach einer Fractura colli neue regelmässige Spannungstrajectorien entstehen sahen, die der durch die

---

*) John Hunter's Versuche über das Blut, die Entzündung etc. Deutsch von Hebenstreit. Leipzig 1797. Die gesunde Entzündung Hunter's ist „keine Krankheit, sondern eine die Wiederherstellung bezweckende Action" und somit „ein Heilmittel", l. c. Bd. I. S. 91, 195 Bd. II. S. 84, 87, 92.

**) Virchow's Allgemeine Störungen etc. im Handbuch der spec. Pathol. und Therapie. Bd. I. S. 331, 336, 348.

***) Es dürfte mir gestattet sein, besonderes Gewicht darauf zu legen, dass die hier vorliegenden Beurtheilungen der Heilungsvorgänge überall den Beobachtungen an menschlichen Präparaten entlehnt sind, während fast alle bisherigen Schlussfolgerungen in Bezug auf diese Vorgänge Experimente an Thieren zur Basis hatten, und überdies meistens an kleinen Thieren, bei welchen, wie schon Stanley, M. J. Weber, Paget u. A. hervorgehoben haben, die Verhältnisse doch wesentlich anders liegen, als beim Menschen.

Fractur veranlassten veränderten Winkelstellung des Kopfes mit dem Schaft des Knochens entsprachen, lernten wir ein geheimes Wirken und Walten der Natur bewundern, welches zweckentsprechende Revolutionen der inneren Architectur der Knochen an Stellen setzt, die bei dem Bruch vollkommen unverletzt geblieben sind. Wir konnten von gewissen Bälkchen, die sich nach Fractura colli femoris in der oberen spongiösen Region des Knochens vorfanden, den bestimmten und unwiderleglichen Nachweis liefern, dass sie im Moment der Fractur noch nicht vorhanden gewesen sein konnten, dass sie also in ihrem ganzen Verlauf bis in weit von der Fractur entlegene Stellen hin sich neugebildet haben mussten, und dass ihre Bildung ausschliesslich durch die statische Nothwendigkeit des Vorhandenseins von Knochensubstanz an den betreffenden Stellen bedingt war. Dahingegen fanden wir, dass ebenso fern von der Stelle der Verletzung andere Bälkchen untergegangen waren, von denen wir mit gleicher Bestimmtheit nachweisen konnten, dass sie nicht etwa erst zuvor bei der sogenannten Callusbildung als überschüssige Masse entstanden waren, dass sie vielmehr bis zum Moment der Fractur als nothwendige Glieder des normalen architectonischen Aufbaues des Knochens vorhanden gewesen sein mussten, dass sie aber in Folge der durch den Bruch veränderten statischen Verhältnisse nutzlos geworden waren, und darum schwinden mussten. Ja, es ergab sich weiterhin aus gewissen Veränderungen der äusseren Form der gebrochen gewesenen Knochen, dass die von den Vorgängen an der Bruchstelle unabhängige Apposition neuer und Resorption vorhanden gewesener Knochenpartikelchen ganze grössere, mehr oder weniger entlegene Knochenpartieen betroffen haben musste, wenn die neu entstandene Knochenform ermöglicht werden sollte. Ferner zeigte es sich sogar, dass bei Fracturen der Diaphysen der Röhrenknochen Veränderungen der Architectur an den ganz fern gelegenen Epiphysen eintreten. Und zum Schluss lernten wir bei Schenkelhalsbrüchen noch eine gewisse Reihe von Veränderungen der Architectur des oberen Fragments kennen, für dieses uns vorläufig noch an einer genügenden Deutung mangelte, so dass wir uns statt der Deutung mit dem Aufsuchen analoger Verhältnisse

begnügen mussten*), die aber jedenfalls auch nicht zur sog. Callusbildung gehörten, da sie an unverletzt gebliebenen Knochentheilen vor sich gegangen waren.

Aus allen diesen Dingen ergiebt es sich zunächst, dass der Begriff der zum Heilungsvorgange an den Knochen gehörenden Veränderungen bei allen Fracturen, die auch nur mit der allergeringsten Dislocation geheilt sind, keineswegs, wie man dies bisher annahm, durch den Begriff der sog. Callusbildung, d. i. durch die Entstehung organischer Verklebungsmassen an der Bruchstelle gedeckt ist. Vielmehr geht aus dem im Vorange-

*) Wir wissen jetzt, dass auch unter abnormen statischen Verhältnissen, sobald ein Knochen trotz derselben wieder irgendwie seine Function erfüllt, die Architectur der Knochen diesen statischen Verhältnissen äquivalent wird, dass also Lücken entstehen, wo durch die veränderte Statik Knochensubstanz überflüssig wird, und Anbildungen, wo Knochensubstanz in Anspruch genommen werden soll. Wir können also aus dem Vorhandensein der Lücke im oberen Fragment, und den nach unten und aussen von dieser Lücke aus der eingekeilten compacten Rinde der Druckseite sich abblätternden mit leichter Aushöhlung nach oben lateralwärts verlaufenden Bälkchen so viel schliessen, dass durch die Trennung des Knochens in zwei Stücke und durch das Aufruhen des oberen Fragments auf dem compacten Druckrande des unteren, noch ganz neue und complicirte statische Verhältnisse eingetreten sein müssen, dass durch die Fractur die Einfachheit der Statik, welche das obere Ende des menschlichen Femur vor den meisten anderen Körperstellen auszeichnet, dauernd zerstört worden ist. Nun würde es freilich von der grössten Wichtigkeit sein, diese persistente Abweichung von der normalen Statik, welche wir merkwürdiger Weise trotz der doch fast vollkommen wiederhergestellten, ursprünglichen äusseren Form und ursprünglichen Belastung des Knochens beobachten, näher aufzuklären. So lange wir indess noch auf dem Standpuncte stehen, die normale Architectur der Knochen überhaupt nur erst für eine einzige Köperstelle — das obere Femurende — mit mathematischer Strenge und Gewissheit deuten zu können, müssen wir uns mit der, auf der Aehnlichkeit der erwähnten Bildungen mit denjenigen eines normalen menschlichen Calcaneus basirenden, wenig befriedigenden Annahme begnügen, dass durch das Aufruhen des oberen Fragments auf dem unteren ähnliche statische Verhältnisse bedingt zu werden scheinen, wie sie an dem gegen den Fussboden sich anstemmenden Calcaneus sich vorfinden. — Inwiefern aus den Analogien der erwähnten, von der eingekeilten compacten Rinde aus lateralwärts verlaufenden und eine Büschelform darbietenden Bälkchen sich zugleich die Vermuthung begründen lässt, dass diese Büschel zur Fixirung des oberen Fragments in seiner neuen labilen Position bestimmt sind, haben wir bereits oben erörtert.



gangenen nachgewiesenen constanten Vorkommen der in Rede stehenden, fern von der Bruchstelle stattfindenden Veränderungen bei jeder statischen Störung und in einer der jedesmaligen Art dieser Störung entsprechenden eigenthümlichen Form mit Bestimmtheit hervor, dass diese Veränderungen neben der sog. Callusbildung eine sehr wesentliche Rolle bei dem Heilungsvorgange spielen müssen. Ja, wir können gleich einen Schritt weiter gehen, um auf Grund einer sehr nahe liegenden Betrachtung zu dem Schlusse zu gelangen, dass diese Veränderungen eine Theilerscheinung gerade derjenigen Vorgänge sein müssen, in welchen der bisher unbekannt gewesene eigentliche Schwerpunkt des ganzen Heilungsvorganges liegt.

Wir wissen ja, dass die normale Architectur der Knochen genau und ausschliesslich für die normalen statischen Verhältnisse berechnet ist.*) Sobald die statischen Verhältnisse abnorm werden, müssen, wie sich hieraus a priori ergiebt, die bis dahin normal gewesenen Knochenbälkchen unbrauchbar werden. Denn es fallen nun nicht mehr die früheren Zug- und Druckbälkchen in die Richtungen des maximalen Zuges und Druckes, dagegen in Richtungen, in welchen ihre Partikelchen überall der Schubwirkung ausgesetzt sind. Es fallen nun ebenso die Lücken zwischen den Knochenbälkchen und die grosse Markhöhle des Knochens nicht mehr mit denjenigen Stellen zusammen, an welchen sich das Vorhandensein von Knochensubstanz aus mathematischen Gründen als überflüssig erweisen lässt. Mag also ein Knochenbruch durch noch so reichlichen und festen Callus vereinigt sein, so ist offenbar damit allein für den wesentlichsten Punkt der Heilung, nämlich für die Wiederherstellung der Function des Gliedes, für das Gefühl der Sicherheit beim Wiedergebrauch desselben noch nicht das Geringste geschehen Denn bei jedem Versuch, den Knochen wieder in gewöhnlicher Weise zu belasten, würde der Knochen aufs Neue wieder brechen müssen, weil in allen Theilchen jeder zwei benachbarten Querschnitte und jeder zwei benachbarten Längsschnitte sich das Streben geltend machen würde,

*) Virchow's Archiv, Bd. 50. S. 417.

sich gegen einander zu verschieben, und weil in den Richtungen des grössten Druckes und Zuges keine widerstehende Knochensubstanz vorhanden sein würde. Erst, wenn durch eine neugebildete zweckentsprechende Architectur wieder der Zug- und Druckwirkung der äusseren Belastung ein gehöriger Widerstand geleistet werden kann, wird die Function sich wiederherstellen, also von einer Heilung die Rede sein können.

Schliesslich ist über die abseits von der Bruchstelle geschehenden Vorzüge noch Folgendes zu bemerken:

Wir haben oben gesehen, dass man bisher fast ganz allgemein sämmtliche zur Heilung der Fracturen gehörenden Vorgänge von ihrem Anfange bis zu ihrem Ende unter die entzündlichen Prozesse rubricirt hat. Dem gegenüber ist es von grosser Wichtigkeit, dass sich von den hier in Rede stehenden Vorgängen mit vollster Bestimmtheit sagen lässt, dass sie nicht entzündlicher Natur sein können. Dies ergiebt sich einmal aus dem Entlegensein der Oertlichkeit dieser Vorgänge von der Stelle der Verletzung, also von der Stelle des Entzündungsreizes, zweitens aber auch aus der Natur dieser Vorgänge selbst. Denn es handelt sich bei denselben um gleichzeitig neben einander verlaufende Neubildung von Knochensubstanz, bedingt durch die statische Nothwendigkeit des Vorhandenseins derselben, und Resorption von Knochensubstanz, bedingt durch deren statisches Ueberflüssigsein. Das aber sind Vorgänge, wie sie zum physiologischen Leben beim normalen Wachsthum gehören, die also auch nicht entzündlicher oder sonst irgendwie krankhafter Natur sein können. Denn ich glaube nachgewiesen zu haben, dass alle Stoffzunahme beim Wachsen des Knochens und ebenso aller Schwund von Knochensubstanz, so weit solcher im physiologischen Leben vorkommt, wie z. B. im Innern der ersten fötalen Ossificationsmasse, in Bezug auf ihre Oertlichkeit ausschliesslich von den statischen Bedingungen abhängig sind, unter welchen der Knochen sich befindet. Das Agens dieses Abhängigkeitsverhältnisses ist bei rein physiologischen Zuständen das Streben zur Erhaltung der Function, d. i. der statischen Diensttauglichkeit des Knochens, bei pathologischen Knochenkrümmungen das Streben zur Wiederherstellung der Function. Hier wie dort muss offenbar der Character der Vorgänge genau derselbe sein.

Gehen wir an der Hand dessen, was die Betrachtung der abseits von der Bruchstelle stattfindenden Vorgänge uns gelehrt hat, zur Prüfung der **Vorgänge an der Bruchstelle selbst** über, so haben wir nunmehr ein ausserordentlich erleichtertes Verständniss für die letzteren gewonnen. Aus unseren Präparaten ersehen wir, dass die persistente Knochensubstanz, welche wir lange Jahre nach der Heilung des Bruchs zwischen den Fragmenten vorfinden, und namentlich auch an solchen Stellen, wo unmittelbar nach der Fractur grössere Lücken zwischen den Fragmenten bestanden haben müssen*), eine zweckentsprechende, mit dem Gesammtbild der übrigen neuentstandenen Bälkchen im gebrochen gewesenen Knochen überall correspondirende Architectur angenommen hat.

Nun wird man zugeben, dass es völlig unmöglich ist, die unter dem Einfluss statischer Verhältnisse an der Bruchstelle zwischen den Fragmenten, also an der Stelle der sogenannten Callusbildung neuentstandenen Knochenbälkchen von den in mehr oder weniger grosser Entfernung von der Bruchfläche unter genau denselben Einflüssen entstandenen Knochenbälkchen irgendwie zu unterscheiden. Wir sehen ja z. B. an der Zugseite unseres in Fig. 1. Taf. V. photographirten Präparats die Knochenbälkchen aus dem unteren Fragment über die Stelle der Diastase hinweg in das obere hinein verlaufen, und in diesem ganzen Verlauf eine einzige continuirliche Spannungscurve repräsentiren. Zwischen der Mitte dieser Bälkchen einerseits und ihren beiden Endstücken andererseits kann es weder anatomisch, noch physiologisch eine Grenzscheide geben.

Diese Betrachtung aber ist fruchtbar an weiteren Consequenzen. Gehören die Endstücke jener Bälkchen zu denjenigen Gebilden, in denen der Schwerpunkt der Heilung liegt, weil sie es sind, welche die Wiederherstellung der statischen Diensttauglichkeit des Knochens vermitteln, so gilt genau dasselbe offenbar

*) Man vergleiche unsere Photographie Taf. V. Fig. 2, aus welcher sich ergiebt, dass bei der eingekeilten Fractur am oberen Ende des Femur eine Diastase an der Zugseite der Fragmente bestanden haben muss, und die Photographie Fig. 3, Taf. V., bei welcher zwischen den Seitenwänden der mit Chevauchement dislocirten Fragmente ein grosser dreieckiger Zwischenraum bestanden hat, der sich mit persistenten Bälkchen ausfüllte.



auch von den Mittelstücken derselben Bälkchen zwischen den Fragmenten. Konnten wir für die Endstücke nachweisen, dass sie auf nicht entzündlichem Wege entstanden sind, so können auch die Mittelstücke kein Entzündungsproduct sein. Es würde somit nur verwirrend sein, wenn man die beiden Endstücke eines solchen Balkens mit einem anderen Namen belegen wollte, als das Mittelstück desselben Balkens. Und da es Niemandem einfallen kann, die fern von der Bruchstelle gelegenen Theile der Bälkchen „Callus“ oder auch „definitiver Callus“ zu nennen, so müssen wir auch für das Mittelstück zwischen den Fragmenten diese Benennung fallen lassen.

Nachdem wir also bereits vorher von den Vorgängen zwischen den Fragmenten nachgewiesen haben, dass sie keineswegs, wie man bisher glaubte, die einzigen sind, auf die es bei der Heilung der Fractur ankommt, sehen wir jetzt, dass es ebenso irrthümlich war, diese Vorgänge als von Anfang bis Ende entzündliche anzusehen, und können wir endlich auch hinzufügen, dass auch nicht einmal der Name und der Begriff der „Callusbildung“, unter denen man die ganze Reihe dieser Vorgänge zusammenfasste, zutreffende gewesen sind.

Es finden vielmehr an der Bruchstelle selbst zweierlei Vorgänge statt, die auf das Schärfste von einander gesondert werden müssen, und die namentlich auch von ganz anderen Principien aus zu unterscheiden sind, als dies bei der bisher noch mehrfach currenten Dupuytren'schen Annahme einer provisorischen und definitiven Callusbildung geschehen ist.

Die Vorgänge der ersteren Art sind entzündliche, und ihnen ausschliesslich kommt der Name „Callusbildung“, ihrem Producte allein der Name „Callus“ zu. Ihr Sitz ist ausschliesslich die Bruchstelle; ihre Intensität und ihr Umfang ist genau proportional dem Grade und der Ausdehnung der Verletzung oder des Entzündungsreizes. Ihr Erzeugniss, in „poröser Knochensubstanz“, mit „primären Markräumen“*) bestehend, ist ein transitorisches. Gleich jedem

*) Cf. R. Hein, Regeneration gebrochener und resecirter Knochen. Virchow's Archiv, Bd. 15. S. 43. R Volkmann in v. Pitha und Billroth's Chirurgie, 2. Bd. 2. Abth. S. 373. Fig. 73.

anderen Entzündungsproduct ist es entweder vollständig dem Untergange verfallen, oder, wenn etwa von demselben etwas übrig bleibt, so is dies Residuum kein actives, physiologisches, sondern höchstens ein passives, wenn nicht krankhaftes und schädliches.

Die Vorgänge der zweiten Art an der Bruchstelle sind hingegen nur eine Theilerscheinung derjenigen Umwandlungen des Knochens, die wir bereits abseits von der Bruchstelle genauer kennen gelernt haben, und die wir der Kürze halber und zum Unterschiede von den entzündlichen, die statischen nennen können. Diese Vorgänge veranlassen auch an der Bruchstelle in den Richtungen der maximalen Zerrung und Pressung die Production ächter, persistenter, von Anfang an die Structur normalen Knochengewebes darbietender, spongiös oder compact angeordneter Knochensubstanz. Sie veranlassen ferner auch hier die gleichzeitig neben jener Production einhergehende Resorption aller statisch überflüssig gewordenen Knochensubstanz resp. ihre Umwandlung in grössere oder kleinere Markräume.*)

Wenn also an der Bruchstelle das Product der statischen Vorgänge als späteres Gebilde ebendaselbst auftritt, wo als früheres Gebilde entzündlicher Callus vorhanden war, so folgt daraus noch durchaus kein nothwendiger genetischer Zusammenhang zwischen beiden. Denn da die statischen Vorgänge auch fern von der Stelle des Entzündungsreizes auftreten, so wissen wir, dass sie der entzündlichen nicht als einer Vorstufe bedürfen, und dass ihr Product nicht ein Entzündungsproduct als Matrix braucht. Vielmehr handelt es sich offenbar an der Bruchstelle nur um ein ganz zufälliges Zusammentreffen der Oertlichkeit des durch die Verletzung bedingten Entzündungsreizes mit derjenigen Oertlichkeit, an welcher das persistente Vorhandensein von Knochensubstanz

*) Wo ein ursprünglich mit entzündlichem Callus ausgefüllter Zwischenraum zwischen den mit Diastase dislocirten Fragmenten besteht, da ist natürlich die Herstellung der Markräume zwischen den persistenten Bälkchen, oder innerhalb der aus zusammengedrängten persistenten Bälkchen bestehenden wiedererzeugten compacten Rinde sehr vereinfacht. Denn es bedarf ja hier zur Herstellung von Lücken nur des Schwundes von poröser Knochensubstanz, welche als Entzündungsproduct schon an sich von hinfälligem Character ist.



statisch erforderlich ist. Wir dürfen folglich nicht annehmen, dass hier ausnahmsweise etwa ein ursprünglich transitorisches Gebilde ohne Weiteres zu einem persistenten wird, oder dass ein Entzündungsproduct hier plötzlich sich dazu anschicken könne, physiologische Functionen zu übernehmen.*)

Wir sind nach diesen Erörterungen zu dem Resultate gelangt, dass die Heilung der Fracturen sich aus zwei von einander vollkommen unabhängigen Vorgängen zusammensetzt, aus der entzündlichen, transitorischen Callusbildung an der Bruchstelle, und aus der statischen, persistenten Neubildung resp. Auflösung von Knochensubstanz an der Bruchstelle und abseits von derselben. Wir sahen dabei, dass nur die ersteren Vorgänge specifische Erscheinungen bei Fracturen sind, während die letzteren, obwohl in ihnen der eigentliche Schwerpunct des Heilungsvorganges liegt, ebenso wie bei Fracturen, auch noch bei einer grossen Reihe anderer Affectionen vorkommen, welche die normale Statik der Knochen stören.

Es bleiben uns in Bezug auf das Abhängigkeitsverhältniss der statischen Vorgänge von dem Grade der Dislocation der Fragmente noch einige Worte hinzuzufügen:

Wenn die Heilung eines Bruchs ohne alle Dislocation erfolgen könnte, so würden in solchem Falle die statischen Vorgänge sich ganz und gar innerhalb der Oertlichkeit der entzündlichen abwickeln müssen. Denn kein abseits von der Bruchstelle gelegenes Partikelchen des Knochens würde alsdann eine dauernde

---

*) Wie mir scheint, darf aus den hier vorliegenden Betrachtungen das allgemeinere Gesetz hergeleitet werden, dass die Bedingungen der Regeneration niemals mit denen der Entzündung irgend etwas gemein haben, und dass man demnach ganz davon abstehen muss, die regenerirende Entzündung als einen der Typen des Entzündungsprocesses aufzustellen. Eine adhäsive Entzündung wird niemals ein actives, normal functionirendes Gewebe liefern, selbst dann nicht, wenn sie einen nützlichen Nebenerfolg hat, wie solcher z. B. durch Injection entzündungserregender Flüssigkeiten in abnorm gebildete Höhlen erzielt wird. — Ich hoffe, bald an einer anderen Stelle Gelegenheit zu gewinnen, ausführlicher die allgemeinen Bedingungen der Regeneration zu erörtern. S. auch unten S. 310.

Einbusse an seiner Diensttauglichkeit erlitten haben.*) Aehnlich werden auch noch bei Fracturen mit geringer Dislocation die Verhältnisse liegen. Auch hier werden die statischen Vorgänge sich noch grossentheils an der Bruchstelle abspielen, die abseits von derselben stattfindenden aber weniger in die Augen fallen. Darum war auch für Fracturen mit geringer Dislocation, namentlich an den Diaphysen der Röhrenknochen, Dupuytren's und seiner Anhänger Beobachtung, dass die persistente Knochensubstanz (Dupuytren's „definitiver Callus") innerhalb der porösen Knochensubstanz, und zwar aus einer zwischen den beiden einander sehr nahen Bruchflächen liegenden intermediären Substanz entstehe, im Allgemeinen richtig. — Volkommen anders aber liegt die Sache bei Brüchen mit bedeutender Dislocation. Hier wird, wie wir nunmehr wissen, der Umfang der nothwendig werdenden statischen Umwandlungen im Knochen ein ausserordentlich grosser werden, und die statischen Vorgänge werden demnach eine weit über die Stelle der entzündlichen hinausgehende, also mit jener ganz auseinanderfallende Oertlichkeit einnehmen.

Bei solchen Brüchen lässt dann auch Dupuytren's Unterscheidung, und ebenso die Breschet's und Villermé's, Meding's u. A.**), so viele Mühe diese Autoren sich auch gegeben

*) Die Möglichkeit einer Heilung ohne alle Dislocation ist nicht wohl denkbar. Mit Recht sagt u. A. bereits M. J. Weber (Ueber den Heilungsprocess gebrochener Röhrenknochen. Verh. der Kaiserl. Leop.-Carol.-Acad. d. Naturf. 12. Bd. 2. Theil. Bonn 1825, S. 719), „Ein völlig genaues Wiederanpassen der Bruchränder findet wohl nie statt. Wenigstens habe ich unter den vielen Knochenbrüchen, die ich untersuchte, nie ein solches Beispiel gefunden, wenn ich auch hie und da im ersten Augenblick eins zu finden glaubte." Ich kann dies nur bestätigen. Bei allen Präparaten von Diaphysenfracturen, mit anscheinend vollkommen wieder hergestellten äusseren Formen, die ich aufgesägt habe, fand ich zwar nicht immer M. J. Weber's sog. „Septum" an der ursprünglichen Trennungsstelle der Fragmente, aber doch eine immer noch erhebliche Verengerung des Markkanals durch eine neugebildete, unter normalen Verhältnissen nicht dahin gehörende Spongiosa (vgl. auch unten S. 309).

**) Die treffendste Unterscheidung, welche man bei den älteren Autoren vorfindet, stammt von M. J. Weber (l. c. S. 724). „Die erste neue Knochenerzeugung", sagt derselbe, „ist das Product eines krankhaft erhöhten Lebensprocesses der Bein- und Markhaut, und darum vorübergehend, wahrhaft pathologisch. Die zweite neue Knochenerzeugung aber ist bleibend und denselben Gesetzen



haben, die ächte Knochensubstanz hinsichtlich der Oertlichkeit, des Ursprungsgebildes, der Art und Zeit ihrer Entstehung von der porösen zu sondern, vollständig im Stich*). — Erst durch die Kenntniss der inneren Architectur der Knochen und ihrer statischen Bedeutung haben wir die im Obigen ausführlich erörterten Gesetze ermitteln können, nach welchen wir auch bei der Heilung mit bedeutender Dislocation die entzündlichen Bildungen scharf von denjenigen zu sondern vermögen, welche die Bildung persistenter Verhältnisse und damit die Wiederherstellung der möglichst vollkommenen Diensttauglichkeit des Knochens zu ihrem Endziel haben.**)

---

der Bildung unterworfen, den alle Knochen vom Anfang ihrer Entstehung bis zu ihrer vollkommenen Ausbildung unterliegen." Freilich fehlt es bei Weber an jeder Begründung dieser sich als im Wesentlichen durchaus richtig ergebenden Auffassung.

*) Es haben deshalb auch fast alle neueren Autoren, wie früher schon Cruveilhier, die Dupuytren'sche Unterscheidung eines provisorischen und definitiven Callus als nicht durchschlagend für Brüche, die mit grosser Dislocation heilen, aufgegeben. Vgl. Vötsch l. c. S. 38 sq. Hein l. c. S. 43. Bardeleben, Chirurgie. 2. Bd. 6. Ausg. S. 334. Gurlt, l. c. S. 276.

**) Aus den hier in Rede stehenden Verhältnissen wird uns für die Praxis Manches erklärlich werden, was nach den bisherigen Vorstellungen nicht gedeutet werden konnte. Es bedarf natürlich keines weiteren Hinweises auf die in den Uranfängen medicinischer Beobachtungen bereits bekannt gewesene Massregel, dass man die Fragmente wieder möglichst vollständig in ihre normale Lage zu reponiren habe. Aber es ist doch nichts desto weniger von hohem Interesse, zu erfahren, dass der Grund, weshalb denn eigentlich Brüche, bei welchen man eine stärkere Dislocation bestehen lässt, so viel langsamer heilen, als gut reponirte Brüche, in der grösseren Ausdehnung der bei starker Dislocation erforderlichen statischen Umwandlungen auch an fern von der Bruchstelle gelegenen Knochenpartien zu suchen ist. Betrachten wir u. A. gerade diejenige Fractur, die uns hier vorzugsweise beschäftigt hat, die eingekeilte Fractura colli femoris extracapsularis. Hier sind alle Bedingungen einer schnellen Verklebung der Bruchenden gegeben, nämlich unverrückbar durch die Einkeilung bedingte Stellung der Fragmente und Verlauf des Bruches innerhalb der spongiösen Region des Knochens. Was den letzteren Umstand betrifft, so bedingt ja derselbe erstens die Unnöthigkeit der Regeneration von compacter Knochensubstanz. Der Maximaldruck für einen Querschnitt des Knochens an der Stelle des Bruches beträgt bei der den natürlichen Verhältnissen entsprechenden Annahme einer äusseren Belastung des Knochens durch 30 Kilogramme, nach Culmann's Berechnung nur circa 25 Kilogramm, während derselbe beispielsweise für einen etwa 6 Zoll tiefer liegenden Querschnitt der Diaphyse über 160 Kilogramm betragen

Ich muss bei dieser Gelegenheit einen gewichtvollen Irrthum in den bisherigen Anschauungen noch besonders zur Sprache bringen. Man hat bisher allgemein geglaubt, dass die Natur bestrebt sei, so viel, als irgend möglich, und so viel, als es namentlich die Dislocation zuliess, zu den ursprünglichen normalen Formen zurückzukehren. Man glaubte demgemäss, dass bei jeder Fractur der Diaphyse sich schliesslich die Markhöhle im Centrum der Neubildung an der Bruchstelle wiederher-

würde. Bei so geringem Druck aber werden an die Festigkeit der Verklebungsmassen an der Bruchstelle nur sehr geringe Anforderungen gestellt, und es werden hier dünne Bälkchen, wie im normalen Zustande, so auch nach der Heilung des Bruches, genügenden Widerstand leisten können. — Zweitens aber ist es auch bekannt, wie leicht sonst Fissuren und Brüche der spongiösen Knochen und spongiösen Regionen verkleben, wie leicht z. B. selbst Splitter aus der Spongiosa in kürzester Zeit mit kaum sichtbarer Narbe wieder anheilen. Und trotzdem wissen wir aus jeder statistischen Zusammenstellung, dass unter allen Fracturen am menschlichen Körper die Oberschenkelhalsbrüche am allerlangsamsten heilen (cf. Gurlt l. c. S. 332), und am schwersten wieder zu dem Gefühl der Sicherheit beim Gebrauch des Gliedes führen. Dies Räthsel klärt sich jetzt leicht auf. Bei der grossen Beweglichkeit des oberen Fragments und seiner Unzugänglichkeit für unsere fixirenden Apparate kann keine Fractura colli ohne Dislocatio ad axin heilen. Dieser Umstand bedingt aber ausser dem, hier eine relativ nebensächliche Rolle spielenden Erforderniss einer Verklebungsmasse an der Bruchstelle, einen sehr bedeutenden Umfang der Abänderungen der inneren Architectur des Knochens, einen um so bedeutenderen, als es sich hier um eine Knochenstelle handelt, die nicht bloss auf Druck, sondern wegen des gebogenen oberen Endes des Knochens zugleich auf Biegung in Anspruch genommen wird. — Ich verweise übrigens, bezüglich der Entstehungs- und Heilungsverhältnisse der Oberschenkelhalsbrüche, die ich an dieser Stelle nicht noch ausführlicher besprechen kann, auf die vortreffliche Arbeit von Heppner (Medic. Jahrbücher, 25. Jahrg. 17. Bd. Wien 1869. S. 89 sqq.). Zugleich bemerke ich bei dieser Gelegenheit, dass die Heppner'sche Arbeit auch deswegen für unseren Gegenstand von Interesse ist, weil H. in derselben zum ersten Male nach dem Erscheinen von Hermann Meyer's Arbeit über die Architectur der Spongiosa auf die Bedeutung hinweist, welche gewissen Verhältnissen der Spongiosa am oberen Ende des Femur, nämlich der verschiedenen Dichtigkeit verschiedener Stellen derselben, für die Entstehung incuneirter Schenkelhalsbrüche zukommt. Die von uns besprochenen Veränderungen der Spongiosa in Folge von Fracturen sind indess Heppner unbekannt gewesen. Er begeht demgemäss auch bei seinen Betrachtungen „zur Diagnose eingekeilter Schenkelhalsbrüche aus anatomischen Präparaten" den Irrthum, anzunehmen, dass Richtung und Bau der Bälkchensysteme der beiden Fragmente keine mit einander correspondirende Gestalt gewinnen (l. c. S. 118).

stellen müsse.*) Wenn man nun dennoch bei Präparaten, die mit starker Dislocation geheilt waren, keine freie Markhöhle fand, so meinte man, dass die Resorption der Ausfüllungsmasse im Centrum der Bruchstelle noch nicht vollendet, oder durch irgend welche unbekannte Verhältnisse gestört und aufgehalten sei.**) Dabei beging man vielfach den Fehler, die spongiös angeordneten ächten Knochenbälkchen der Ausfüllungsmasse für poröse in Auflösung begriffene Knochensubstanz zu halten***). — Jetzt wissen wir, dass die Verhältnisse vollkommen anders liegen. Seitdem wir durch Culmann's Entdeckung die Bedeutung der Markhöhle als derjenigen Stelle, an welcher die Knochensubstanz statisch überflüssig sein würde, kennen gelernt haben†), wissen wir, dass eine Markhöhle bei Dislocation der Fragmente sich nicht wiederherstellen kann und darf. Die Beobachtungen rachitischer Knochen††) haben uns ja gezeigt, dass bei Krümmungen der Diaphysen der Röhrenknochen die Anbildung einer neuen Spongiosa an der Stelle der grössten Krümmung ein statisches Erforderniss ist, nicht aber etwa das Fortbestehen der Markhöhle. — Bei Krümmungen der Diaphysen würden, abweichend von den normalen Zuständen, die construirten Spannungstrajectorien der graphischen Statik in die Mitte des Knochens zwischen der peripherischen Rinde fallen. Es ergiebt sich hieraus, dass jede noch so geringe Dislocation bei einer Fractur, im Gegentheil zur bisherigen Annahme, vielmehr das Streben bedingen muss, ein mit einer neuen Spongiosa erfülltes Centrum an der Bruchstelle herzustellen, also zu Verhältnissen zu gelangen, die, weil sie nicht mehr der ursprünglichen Statik entspre-

*) Vgl. oben S. 272.

**) Cf. Gurlt (l. c. S. 270 u. 274), welcher Abbildungen von Präparaten zur Erläuterung der allmäligen Herstellung der Markhöhle giebt, und dabei genöthigt ist, schliesslich Präparate abzubilden, bei denen nur eine höchst geringe Dislocation stattgefunden hat. — Vgl. ferner Hein l. c. S. 21, der eine Wiederherstellung der Markhöhle bei Dislocatio ad longitudinem nicht beobachtet hat, sie aber „nach Analogie der normal verlaufenden Fälle für wahrscheinlich hält". Cf. ferner Billroth l. c. S. 194.

***) Cf. Gurlt l. c. S. 287.

†) Virchow's Archiv Bd. 50. S. 416.

††) S. oben S. 291.

chen dürfen, auch von der ursprünglichen Norm durchaus abweichen müssen.*)

Es bleiben uns endlich nur noch zwei Fragen zu erledigen übrig, nämlich die Frage nach dem Bildungsmaterial der entzündlichen und der statischen Producte und nach der Entstehungszeit der letzteren.

Was das Bildungsmaterial der entzündlichen Neubildung betrifft, so bemerkt Virchow treffend, dass man seit jeher bestrebt gewesen ist, hier eine möglichst einfache Formel aufzufinden, dass aber dies Streben das grösste Hinderniss für die Erkenntniss gewesen sei. Denn es habe sich schliesslich ergeben, dass alle Beobachter Recht hatten, und dass der entzündliche Callus sich sowohl aus Periost, aus Mark- und Knochengewebe, als auch, unter Umständen, und je nach der entzündlichen Reizung der betreffenden Theile, aus dem Bindegewebe der benachbarten Weichtheile entwickeln könne. Wir gelangen zu einem ganz ähnlichen Resultate in Bezug auf die persistente Knochensubstanz. Denn mit Nothwendigkeit ergiebt sich aus unseren Betrachtungen, dass sich dieselbe aus jedem beliebigen Gewebe wird bilden können und müssen, welches zufällig an irgend einer Stelle liegt, in welche die Richtungen des durch die Dislocation veränderten maximalen Drucks und Zugs fallen. Es kann also das Ursprungsgebilde der persistenten Knochensubstanz unter Umständen z. B. an der Bruchstelle entzündlicher Callus sein. Andererseits aber werden wir z. B. fern von der Bruchstelle das Ursprungsgebilde vielfach im Markgewebe und im Bindegewebe der umgebenden normalen Weichtheile zu suchen haben.

Die Beantwortung der Frage, zu welcher Zeit die statischen Vorgänge ihren Anfang nehmen, ist ausserordentlich schwierig. Für die normale Entwickelung der Knochen habe ich früher gezeigt**),

*) Wie ich glaube, wird sich hieraus das allgemeinere Gesetz herleiten lassen, dass jeder Regeneration eines Gewebes nicht, wie man bisher annahm, das Streben der Natur zu Grunde liegt, die Form, sondern immer nur das Streben, die Function wieder herzustellen. Die Herstellung ursprünglicher Formen, wo sie stattfindet, ist immer nur das Secundäre, und kann nur da stattfinden, wo sie durch das Streben zur Wiederherstellung der Function verlangt wird.

**) Cf. Virchow's Archiv, Bd. 50. S. 445.

dass die zweckentsprechende Architectur derselben sich bereits im intrauterinen Leben entwickelt, ehe die statischen Verhältnisse, für die sie berechnet sind, zur Geltung kommen. Hier erklärt sich dies einfach aus der Vererbung der zweckentsprechenden Architectur vom elterlichen Organismus auf den kindlichen. Dahingegen werden wir bei den Fracturen vorläufig annehmen müssen, dass erst unter dem wirklich sich geltend machenden Einfluss der neuen statischen Verhältnisse die Entwickelung der neuen Architectur vor sich geht, dass also erst dann, wenn nach der Verklebung der Bruchenden durch den Callus der Kranke seine ersten schwachen Versuche des Wiedergebrauchs des verletzten Gliedes macht, die Neubildung der echten Knochensubstanz ihren Anfang nimmt.

Ich kann beim Schluss meiner Arbeit nicht umhin, einige wenige Worte über die Bedeutung der in derselben erörterten Verhältnisse für die Frage vom Knochenwachsthum hinzuzufügen. Gegenüber den Angriffen namentlich, welche meine Annahme eines ausschliesslich interstitiellen Knochenwachsthums neuerdings durch Lieberkühn und Kölliker*) erfahren haben, scheint es mir nothwendig und wichtig, auf Folgendes aufmerksam zu machen. Es hat sich auch hier wieder gezeigt, dass ein jedes Knochenbälkchen, sowohl unter pathologischen, wie unter normalen Verhältnissen, sowohl bei jugendlichen, wie bei erwachsenen Individuen, seiner Richtung und seinem ganzen Verhalten nach, auf das Strengste den statischen Verhältnissen des Knochens unterthan ist. Dies Abhängigkeitsverhältniss ist ein so subtiles, dass man die Richtung der Bälkchen gleichsam wie ein empfindliches Reagens auf die statischen Verhältnisse ansehen kann. Hiernach ist es, wie mich dünkt, offenbar, dass nicht noch nebenbei ein anderes und vollständig anders geartetes Abhängigkeitsverhältniss der Knochenbälkchen, nämlich ihre Abhängigkeit von der Anlagerung an gewissen Oberflächen und in gewissen Linien, die mit der Statik gar nichts zu thun haben, bestehen kann Denn das letztere Ab-

*) Ich hoffe in kürzester Frist zu einer ausführlichen Widerlegung der Ansichten sowohl Lieberkühn's, als Kölliker's zu gelangen, welche sich auch jetzt noch wieder beide auf den alten starren Standpunct der Appositionstheorie gestellt haben.

hängigkeitsverhältniss würde das erstere überall nur stören oder gar vernichten können.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel V und VI.

Tafel V.

Fig. 1. Photographie des frontalen Fourniersägeschnitts einer Fractura colli femoris extracapsularis.

Fig. 2. Darstellung der Verhältnisse unmittelbar nach Fractura colli femoris extracapsularis durch die beiden Stücke einer in der Bruchrichtung durchschnittenen Photographie eines normalen Femurschnitts.

Fig. 3. Photographie eines sagittalen Fourniersägeschnitts einer Fractur der Diaphyse des Oberschenkels.

Tafel VI.

Fig. 1 und 2. Schematische Nachbildungen der Fig. 2. Taf. V.

Fig. 3. Schematische Nachbildung der Fig. 1. Taf. V.

Fig. 4. Schematische Nachbildung der Fig. 3. Taf. V.

Fig. 5. Schematische Nachbildung eines Präparats von Rachitis eines Röhrenknochens.


Taf. V.
3
1.
J. Kricheldorff
phot.
2.

Taf. VI.

Fig. 2.

Fig. 4.

Alb. Schütze Lith. Inst. Berlin

XIV.

Die mechanischen Blutstillungsmittel bei verletzten Arterien, von Paré bis auf die neueste Zeit.

Historisch-kritische Darstellung mit Rücksicht auf Physiologie.

Preisgekrönt von der medicinischen Facultät zu Würzburg.

Von

Dr. Albert Adamkiewicz.

(Fortsetzung zu S. 136).

Die mechanischen Blutstillungsmittel für den Act des provisorischen Arterienverschlusses in der Wunde.

Continuitätscompression als „provisorisches" Blutstillungsmittel.

Unter dem Schutz der verlangsamten Blutströmung im verletzten Gefäss beginnt die Natur an der Gefässwunde selbst jenen eigenthümlichen Heilungsprocess zu entwickeln, der die Arterienwunde provisorisch schliesst. Sie führt ihn häufig in so überraschend kurzer Zeit aus, dass jede Unterstützung von Seiten der Kunst unnöthig und entbehrlich wird. Nicht selten macht der Chirurg die Erfahrung, dass schon eine Compression von nur kurzer Dauer in der Continuität einer blutenden Arterie die günstigsten Bedingungen für eine momentane Blutstillung herbeizuführen vermag, und er hat dann das Glück, seine ganze Blutstillungsmethode auf jenen einfachen Act beschränken zu dürfen. Aber solche Erfolge können für ihn nur den Werth glücklicher Zufälle haben. Denn die Natur liebt es, in ihren Wirkungen launisch und willkürlich zu verfahren; — bald streut sie ihre Gaben verschwenderisch aus, bald geizt sie mit ihrer Hülfe und

gefährdet dann Gesundheit und Leben. Es hiesse desshalb mit Glück und Natur ein versuchendes Spiel treiben, die ganze Blutstillungskunst nur auf jene Mittel beschränken zu wollen, welche durch Druck auf die blutende Arterie fern von ihrer Wunde die Circulation in derselben temporär herabsetzen oder unterbrechen. Die Compression in der Continuität, wie sie in den zwanziger Jahren von Koch und kürzlich wieder von Neudörfer als einziges, für die Obliteration der Arterien allein ausreichendes Blutstillungsmittel empfohlen worden ist, verdient daher mit Recht das grösste Misstrauen. Weder die Blutgefässe,*) meint Koch, noch eine Zellgewebsschwellung, noch der Thrombus seien die Mittel, deren die Natur zur Blutstillung bedürfe. Die lebendige Kraft des Blutes, die sich unabhängig von der Herzthätigkeit selbstständig Wege bahne, müsse auch die Fähigkeit besitzen, unnöthig gewordene Bahnen zu meiden. Zwar sei die Natur dieser Vorgänge in ihren kleinsten Momenten räthselhaft, aber man könne sich denken, dass nach der Entfernung gewisser Organe, doch auch der Einfluss aufhöre, den diese durch Attraction des Blutes auf die Blutströmung ausübten. Die Intercostalarterie, den Nabelstrang könnne man daher ohne Gefahr vor Blutung durchschneiden, in gangränösen Organen seien die Gefässe offen, ohne zu bluten; — das seien Beweise, dass die Natur der Obliteration der Gefässe nicht bedürfe, um Blutungen zu stillen. Wozu ihr also Wirkungen andichten, die sie in der That nicht ausübe? An dieser trefflichen Einrichtung der Natur, schliesst sogar Koch, müsse selbst jedes Bemühen, die Obliteration der Arterien künstlich herbeizuführen, scheitern. Sei ja doch „kein Unterschied zwischen einer unterbundenen und einer nicht unterbundenen Arterie zu bemerken, — beide blieben offen." Unter solchen Umständen hält Koch die Compression in der Continuität als das einzig indicirte Blutstillungsmittel, welches der Naturwirkung am nächsten entspricht, indem es die Blutströmung „mildert". Allein nach seinen Ausführungen dürfte man mit eben so viel Recht jedes Blutstillungsmittel verwerfen und die Blutstillungskunst als eine überflüssige betrachten. Nähme die Natur menschliche Vernunftschlüsse zur Richtschnur ihres Wirkens, dann hätte sie in

*) Journal von Gräfe und Walther Bd. IX. S. 560 sq. Berlin 1826.

der Befolgung des Koch'schen Raisonnements die beste Gelegenheit, der Menschheit die grössten Dienste zu leisten. Die Gelehrten würden es nicht nöthig haben, immer und immer wieder nach neuen Blutstillungsmitteln zu sinnen, und eine Verblutung müsste sogar zu den Unmöglichkeiten gehören. Leider widerlegt sich die Koch'sche Lehre zum grossen Theil schon dadurch, dass die Beobachtungen, auf denen sie beruht, nicht richtig erklärt sind. Wenn die A. intercostalis nach der Durchschneidung zuweilen nicht blutet, so geschieht das nicht trotzdem die Gefässenden durchgängig bleiben, sondern weil sie sich in das Zellgewebe retrahiren und dadurch leicht schliessen. Durchschnittene Nabelgefässe können nicht bluten, weil sie mit dem Augenblick der Geburt aufhören, einen Blutstrom zu führen. Die Erscheinung endlich, dass in gangränösen Theilen offene Gefässe nicht bluten, erklärt sich sehr natürlich, wenn man das Antecedens richtig von dem Consequens scheidet. Weil die offenen Gefässe in einem Organ durch thrombotischen Verschluss der Hauptstämme blutleer geworden sind, deshalb ist das Organ gangränescirt. Wirkliche Geltung hat die Koch'sche Lehre nur für Gefässe von der Grösse der Capillaren. Denn in den Capillaren ist die Blutströmung eine rein passive. Während nämlich in den Arterien grösseren Calibers die rhythmischen Contractionen der Gefässwand auf die Fortbewegung des Blutes activ mit einwirken, wird das Blut in den Capillaren, auf die sich die Pulswelle nicht fortpflanzt, nur passiv durch die Vis a tergo fortgestossen, der das Trägheitsbestreben der bewegten Flüssigkeit, in der einmal erhaltenen Bewegung zu verharren, und die Cohäsion der einzelnen Flüssigkeitstheilchen zu Hülfe kommen. So lange nun das Capillargefäss intact ist, vereinigen sich die Vis a tergo, das Trägheitsmoment und die Cohäsion der Theilchen, um die capilläre Attraction zu überwinden, die das Blut von Seiten der Capillarwand erfährt. Sobald aber die Continuität des Gefässes getrennt ist, geht der capillären Blutsäule mit der Cohäsion ihrer Theilchen auch die Zugkraft verloren, die sie durch die moleculäre Attraction ihrer Theilchen erfährt. Und dass gerade diese Zugkraft für die Bewegung eines Capillarstroms von grosser Bedeutung ist, das lehrt die Beobachtung, dass ein durch eine Luftblase isolirtes Stück einer capillären Quecksilbersäule so lange stabil bleibt, so lange

es nicht mit der ganzen Säule in Continuität tritt. Es tritt also nach der Continuitätstrennung der Capillaren die eminente capilläre Attraction in ihr Recht, die durch die Vis a tergo im Verein mit dem Trägheitsbestreben des Blutes um so weniger überwunden wird, als sich an der Trennungsfläche noch der volle Atmosphärendruck dem Austritt des Blutes entgegensetzt. Da endlich der Capillarstrom im ganzen Gefässgebiet die geringste Geschwindigkeit besitzt, sowohl deshalb, weil das Blut beim Uebertritt in die Capillaren sehr grosse Uebergangswiderstände erfährt, als auch, weil das System der Capillaren den absolut grössten Querschnitt repräsentirt; so geräth er bei einer Unterbrechung ausserordentlich leicht in vollständige Stase. Bei Arterien fehlt dagegen das für die Hämostase in Capillaren so günstige Moment der capillären Attraction. Action des Herzens und der Gefässwand vereinigen sich hier, die Blutwelle in dauernder Bewegung zu erhalten und so die Blutung dauernd zu unterstützen. Koch beruft sich auf Experimente von Kaltenbrunner.*) Dort heisst es: „Vasa capillaria recisa, vix aliquot sanguinis globulis emissis, jam evacuantur et vidua restant, quum sanguis libere per canales vicinos normali circulat decursu." — Eine Seite vorher schreibt aber auch Kaltenbrunner: Si vas mesaraicum ranae rescinditur duo formantur trunci, qui retracti intervallo sejunguntur, ... Ex utroque magno cum impetu sanguis profluit." Der Ductus arteriosus Botalli und die Nabelgefässe beweisen zwar in der That, dass das Blut die Fähigkeit besitzt, überflüssig gewordene Bahnen zu meiden. — Aber hier handelt es sich um eine Aenderung der ganzen Stromesrichtung. Die Nabelgefässe werden verlassen, weil mit der Geburt der Placentarkreislauf aufhört, und der Ductus arteriosus wird überflüssig, weil das Blut im Herzen vollständig neuen Bahnen folgt. Eine Verletzung der Arterien oder eine künstliche Entfernung von Körpertheilen führt in der Circulation keine Veränderungen herbei, die mit den erwähnten auch nur die entfernteste Aehnlichkeit hätten. Und zeigen nicht gerade der Ductus arteriosus und die Vasa umbilicalia, die sich nach der Geburt in solide Stränge verwandeln, dass der

*) Experimenta circa statum sanguinis et vasorum in inflammatione Monachii MDCCCXXVI. p. 4—5.

Obliterationsprocess der Gefässe der Natur durchaus nicht fern steht?

Neudörfer*) empfiehlt gegen Blutungen auch aus grossen Arterien die intermittirende Digitalcompression und hält sie für vollkommen hinreichend, wenn sie selbst am Tage der Verletzung stündlich nur fünf Minuten lang ausgeübt wird. — So vortrefflich auch die Digitalcompression für die temporäre Blutstillung ist, so verdient sie doch als ein Blutstillungsmittel, unter dessem Einfluss die Thrombose der Arterien direct erzielt werden soll, nur wenig Vertrauen. Bei capillären Blutungen hat sie sich auch in diesem Sinn bewährt, und die seit der Empfehlung Seutin's (1846) allgemein in Belgien geübte Compression der Abdominalaorta hat in der letzten Zeit auch in Frankreich**) vielfach als ein gutes Blutstillungsmittel bei heftigen Metrorrhagien Anerkennung gefunden. Man verdankt ihr zwar auch ferner schon die glänzendsten Erfolge bei der Heilung von Aneurysmen,***) zum Beweis, dass auch grosse Gefässlumina durch die Digitalcompression oft schon in kürzester Zeit geschlossen werden können. Aber die Misserfolge sind hier nicht weniger häufig; — und bei verletzten Arterien mussten sich stets solche Misserfolge durch Nachblutungen und ihre traurigen Folgen strafen. Ist deshalb auch die Digitalcompression bei Aneurysmenbehandlung, wo sie gar nicht riskant ist, empfehlenswerth, so wird sie doch bei Arterienverletzungen stets von der Furcht und Besorgniss vor Nachblutung begleitet sein, einem düsteren Gespenst, das die Compression für Arzt und Patient zu einem ermüdenden, lästigen und abspannenden Geschäft machen muss.

Der provisorische Gefässverschluss bei spontaner Blutstillung beruht dem Wesen nach in einer Con- und Retraction des verletzten Gefässendes und in einer Coagulation des

*) v. Langenbeck's Archiv für klinische Chirurgie. Bd. VI. S. 496. Berlin 1864.

**) Union médicale 110. 1860. Presse méd. 1862 p. 47. Gaz. des Hôp. 1864. p. 82.

***) G. Fischer, Ueber die Digitalcompression etc. bei Aneurysmen, in der Prager Vierteljahrsschrift 1869. p. CII—CIV. E. Gurlt: Berichte über die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der Chirurgie in den Jahren 1862, 1863 und 1865 in v. Langenbeck's Archiv Bd. V. p. 31, 39, 42 sq. Bd. VIII. p. 172 sq.

Blutes im Innern der Wunde. Dem entsprechend unterstützt die Kunst diesen Process durch Mittel, welche direct in der Wunde auf die Gefässwand, auf das Blut oder auf beide zugleich in der erwähnten Weise wirken oder den Effect der Contraction und des Thrombus durch mechanischen Verschluss der Gefässenden ersetzen.

I. Kunstmittel, die auf die Gefässwand wirken.

Die directe Compression in der Wunde.

Die natürlichste Anzeige zur Blutstillung liegt in einem einfachen Verschluss der Arterienwunde durch Fingerdruck, der das Arterienende schliesst und dem Blutstrahl den Ausweg versperrt. Selbst der Laie, dem nicht Schreck und Verwirrung alle Geistesgegenwart geraubt haben, befolgt sie bei einer Blutung instinctiv; weniger vielleicht in dem Bewustsein der Zweckmässigkeit seines Handelns, als in dem natürlichen Trieb, sich vom gefürchteten Anblick des Blutes zu befreien. Die Kunst hat diesen einfachen Act schon längst adoptirt. Paré*) räth, bevor man zu den wirksameren, aber auch in den Organismus tiefer eingreifenden Blutstillungsmitteln seine Zuflucht nehme, erst ihn zu versuchen. „. . . . La, où le sang ne pourrait estre estanché . . . alors on ostera la compresse et pressera-t-on du doigt sur l'orifice du vaisseau et y sera tenue iusqu'à ce qu'il soit fait un thrombus, c'est à dire, que le sang dedans et autour l'orifice du vaisseau soit caillé et par ainsi est engardé de sortir." So hat auch schon Paré einen Theil der provisorischen Blutstillungsvorgänge richtig erkannt und durch zweckmässige Kunsthülfe zu unterstützen gewusst. Denn durch den Druck des Fingers wird das Gefässlumen verengt und die Gefässwunde geschlossen. Der Austritt des Blutes wird dadurch gehemmt, das Blut stagnirt im Gefässende und gerinnt endlich hier. Auch für die directe Compression hat man sich nicht auf die Digitalcompression beschränkt. Auch hier hat man Verbände, Instrumente und Maschinen erfunden und ist verschiedenen Grundsätzen gefolgt, je nachdem man durch- oder nur angeschnittene Arterien der Behandlung zu unterwerfen hatte.

*) Oeuvres etc. Tome I. p. 440.

1. Compression durchschnittener Arterien.

A. Allgemeine Compression der Wunde.

a. Methoden bei Blutungen aus grossen Arterien.

Der grösste Vertheidiger der directen Compression war J. Petit.*) Aus Experimenten und Beobachtungen glaubte er die Ueberzeugung gewonnen zu haben, dass der Thrombus das einzige Mittel sei, dessen sich die Natur zur Blutstillung bediene und dass die directe Compression die Natur in dieser Wirkung am besten unterstütze. Als Beleg seiner Ansicht erwähnt er die Geschichte einer Unterschenkelamputation, bei welcher es trotz aller Mittel, selbst Tourniquet und Ligatur, nicht möglich gewesen sei, die Blutung zu stillen. Endlich hätte man zu einem Compressivverband seine letzte Zuflucht genommen. Er sei der Amputationsfläche angelegt worden, sei hier sorgsam überwacht gewesen und hätte in der That endlich den kaum mehr erwarteten glücklichen Erfolg gehabt. Eine nähere Untersuchung habe als Lösung des Räthsels eine Verknöcherung der Arterien ergeben. Hier, schliesst Petit, könne füglich von einer Betheiligung der Gefässwand an dem Vorgang der Blutstillung keine Rede sein. Sei dennoch nach Ausübung der Compression Hämostase erfolgt, so könne sie nur vom Thrombus bewirkt worden sein. Der Thrombus sei also das blutstillende Mittel der Natur. Pouteau**) wirft dieser Argumentation nicht mit Unrecht vor, dass sie ganz ebensowenig berechtigt sei, als Folgerungen, die man von „monströsen Geburten" auf die normalen Vorgänge der Erzeugung übertragen wollte. In der That beweist Petit durch die Erzählung des erwähnten Falls gerade das Gegentheil von dem, was er darthun will. Die „Verknöcherung" der Gefässwand hat die Blutstillung offenbar sehr erschwert: denn Tourniquet und Ligatur vermochten sie nicht herbeizuführen. Da aber bei normaler Beschaffenheit der Gefässe beide Mittel mit Leichtigkeit eine Blutung zu stillen im Stande sind, so geht doch unmittelbar hervor, dass eine normale Gefässwand auf eine Blutstillung günstig mit einwirkt. Genug, Petit, dem die directe Compression im ent-

*) Mém. de l'Acad. roy. des Sciences. 1732. p. 388.

**) Vermischte Schriften der Wundarzneikunst, übersetzt von Rumpelt. p. 286. Dresden und Warschau 1764.

scheidenden Augenblick so wichtige Dienste geleistet, gewann zu ihr grosses Vertrauen. Dem und seiner Ansicht vom Thrombus gemäss, stellte er eine besondere Theorie der Blutstillung auf.

Die schorfbildenden Mittel — Escarotiques — verdankten ihre hämostatische Kraft nicht ihrem zerstörenden Einfluss, sondern einer auf das Blut coagulirend einwirkenden Eigenschaft. Da also die durch sie ausgeübte Destruction für die Blutstillung ohne Nutzen sei, so verdienten die einfach coagulirenden Mittel vor ihnen den Vorzug. Diejenigen Hämostatica aber, welche die Thrombusbildung bezweckten, daneben aber auch die Gefässwand derart beeinflussten, dass sie den einmal gebildeten Thrombus sicher und dauernd in seiner Lage schützen, seien die vorzüglichsten von allen Blutstillungsmitteln und deshalb den übrigen vorzuziehen. Die letztgenannten Eigenschaften besässen gewisse Styptica und vor Allem die directe Compression.*) Diese Compression sei auch von allen Blutstillungsmitteln das einzige, welches die Natur in ihren Wirkungen unterstütze, während alle übrigen Hämostatica die Heilungsbestrebungen der Natur als Fremdkörper in der Wunde geradezu störten. „C'est, si j'ose le dire à la Nature", schliesst Petit, „à faire le reste et elle le fait toujours, lorsqu'elle n'est point interrompue dans ses fonctions, comme elle l'est par les autres moyens d'arrêter le sang. Ceux-ci retardent la réunion, qui ne commence à se faire qu'au cinquième ou au sixième jour; au lieu qu'en se servant de la compression l'adhésion, la réunion et la consolidation des vaisseaux commencent des les premiers instants qu'ils sont comprimés." **)

In Folge dieser Vorzüge der directen Compression sollte sie auch nach der Amputation das einzige Blutstillungsmittel bleiben. Petit erfand deshalb für die amputirte Unterextremität eine grosse Druckmaschine***) die aus einem Becken-, einem Schenkelgürtel und einer grossen Platte besteht. Letztere ist durch Bänder an die Gürtel befestigt, und während diese eine Petit'sche Druckvorrichtung zur Compression der Arterie in der Continuität tragen, sollen zwischen jener und der Amputationsfläche Charpiekugeln so eingelegt werden, dass die in der Wundfläche befind-

*) Mém. de l'Acad. royale des Sc. Paris 1732. p. 391.

**) Ibid. 1733. p. 91.

***) Mém. de l'Acad. roy. des Sciences 1733. p. 91.

lichen Arterienenden „seitlich" comprimirt und in dieser Lage durch die Pelote gesichert werden. Durch eine solche seitliche Abplattung der Arterienenden sollte nämlich das äussere Coagulum von dem inneren getrennt und dadurch eine sehr häufige Ursache von Nachblutungen beseitigt werden, die darin bestehe, dass bei Ausstossung des äusseren Coagulum auch das innere mit fortgerissen werde. — Zwar hat schon Fabricius von Hilden ein beutelförmiges Tourniquet,*) das er „Hose" nannte und über die Amputationsstümpfe zum Zweck der Blutstillung streifte, als ein Mittel zur directen Compression nach Amputationen benutzt. Allein Petit hat diese Compression methodisch eingeführt, obgleich man schon bei Celsus das Muster seiner Maschine entdeckt haben will.**) In Freeke und La Faye***) hat Petit Nachahmer gefunden. Auch sie haben Druckmaschinen für den Stumpf amputirter Unterschenkel construirt, die an Unzweckmässigkeit und Schwerfälligkeit dem Petit'schen Apparat nicht nachstehen. Ponteau†) brachte in die Amputationswunden Charpie und drückte dieselbe gegen die Wunde durch einen mit Leinewand umwickelten und quer über die Wunde gelegten Pappstreifen, den er am Stumpf mittels einer Binde befestigte. Gewöhnlich††) ersetzte man indessen solche Maschinen viel einfacher durch Compressivverbände, welche die in den Amputationswunden stufenweise aufgehäuften Charpiekugeln oder Schwämme und Compressen festhielten. Aehnlich verfuhr man bei allen Blutungen aus grösseren Wunden. Man verstopfte diese mit Charpiekugeln, die man vorher in alle möglichen Adstringentia, Aromatica und Antiseptica getaucht hatte,†††) und, weil die Entfernung der Charpie aus den Wunden oft mit grossen Schwierigkeiten verknüpft war, so empfahl Bretonneau,*†) dieselbe reihenweise in Büscheln an ein Band zu befestigen, so dass das Ganze Aehnlichkeit mit einem

*) Hildens Wundarzneikunst S. 1055. Frankfurt a. M. 1652. Feigel etc. Taf. XLV. Fig. 1.

**) Haller, Disputat. chirurgicae. Tom. V. p. 170 sq. Venet. 1755.

***) Feigel etc. Tab. XLVIII. Fig. 5, 6.

†) Vermischte Schriften etc. S. 336.

††) C. J. M. Langenbeck, Nosologie und Therapie der chirurg. Krankheiten. Bd. III. S. 179.

††† Guattanus, De externis aneurysmatibus. Romae MDCCLXXII.

*†) Schmidt's Jahrb. der gesammten Medicin. 1846. Bd. 51. S. 74.

„Drachenschwanz“ erhielt, und solche Tampons in die Wunden einzuführen.

Ein wichtiger chirurgischer Grundsatz gebietet, bei der Heilung von Wunden die Prima intentio überall dort anzustreben, wo die durch sie gebotenen Vortheile nicht durch die Nachtheile eines deshalb nothwendig werdenden mühseligen Heilverfahrens aufgewogen werden. Es ist deshalb natürlich, dass sämmtliche empfohlenen Blutstillungsmittel gerade nach ihrem Verhalten zur Wundheilung eine sehr strenge Beobachtung erfahren haben. In der That lässt es sich auch nicht verkennen, dass in der genannten Beziehung die Compression allen übrigen Blutstillungsmitteln scheinbar voransteht. Denn während diese nur dann ihre Wirkung entfalten können, wenn sie mit der blutenden Arterie in unmittelbaren Contact treten und deshalb in der Wunde, als der ersten Vereinigung feindliche Fremdkörper zurückbleiben, handelt es sich bei der Compression vielmehr um eine die Wundheilung unterstützende Wundvereinigung des Gefässes als eines blutstillenden Actes. Dieser aprioristisch unanfechtbare Satz hat aber etwas sophistisches an sich und trügt deshalb, trotzdem er scheinbar richtig ist. Alle Blutstillungsmittel nämlich, mit Ausnahme der Compression, wirken als ganz bestimmte Körper vermöge einer ihnen innewohnenden Eigenschaft besonderer Art hämostatisch. Ihnen steht die Compression als eine Kraft gegenüber, die ebenso blutstillend wirkt, ohne an eine ganz „specifische“ Materie gebunden zu sein. Die Folge davon ist, dass, wenn man von der Compression spricht, man gar nicht an die sie ausübende Materie denkt, sondern nur die „Druck-Kraft“ im Sinn hat, die man dann den blutstillenden „Körpern“ gegenüberstellt. Von „Körpern“ aber weiss man, dass sie einen schädlichen Einfluss auf Wunden ausüben; — von einer „Kraft“ erwartet man diesen Einfluss unmittelbar nicht. Man begeht damit den grossen Fehler, dass man die comprimirenden „Körper“ übersieht, die in der Wunde die gewöhnliche Rolle von „Fremdkörpern“ spielen, und die doch zur Compression unumgänglich nothwendig sind. Dass in der That dieser Fehler gemacht wird, das sollen Petit's eigene Worte beweisen: „Pour empêcher que le sang coule par un vaisseau ouvert, il ne faut qu'une compression qui le retienne . . . Un vaisseau pour se réunir à soi même, au caillot et aux chairs

voisines, peut-il être dans une situation plus favorable, que celle dans laquelle il se trouve à l'instant qu'il vient d'être coupé? La Chirurgie ne nous enseigne-t-elle pas que pour réunir des parties fraichement divisées il ne faut que les rapprocher et les maintenir rapprochées?" *) . . . . . . „Il faut placer en comprimant un peloton de charpie sur le vaisseau non directement sur l'embouchure mais sur le côté de cette embouchure le plus éloigné de l'os, afin qu'en le poussant vers l'os les parois s'appliquent l'une contre l'autre et que pressé d'un côté par le peloton de charpie et de l'autre par la resistance de l'os de la cuisse le vaisseau prenne la figure de l'anche de hautbois." **) — Oben rühmt Petit den grossen Werth der unmittelbaren Vereinigung frischer Wunden für ihre Heilung; unten empfiehlt er, die Gefässe durch Charpie zu schliessen, die doch auf die ganze Wunde, also auch schliesslich auf die Gefässe, gerade den entgegengesetzten Effect von dem ausüben muss, den er als den Erfolg der Compression so hoch schätzt.

Viel mehr Gelegenheit, durch die Compression die Wundheilung zu unterstützen, bot die neuere Amputationsmethode mit Lappenbildung. Schon die Erfinder derselben, Verduin und Sabourin (Amsterdam 1696), haben als einen besonderen Vorzug dieser Methode vor der alten den hervorgehoben, dass der gegen die offenen Gefässe angedrückte Lappen die Blutung allein stille und „Ligatur und Adstringentia" entbehrlich mache.***) — La Faye hat diesen Vorzug der Lappenbildung anerkannt, und auch Koch †) pflegte zur grösseren Sicherheit seiner „Amputationsmethode mit Hinweglassung der Ligatur der Gefässe" den Lappen und zwar so zu wählen, dass in ihm die Hauptgefässe verliefen. Dieser Lappen wurde gegen die Wundfläche gebeugt, durch einen Verband mässig angedrückt und in seiner Lage erhalten, während gleichzeitig die isolirte Compression des Hauptstammes drei bis vier Tage lang unausgesetzt durch Digital- und Instrumental-Compression ausgeübt werden musste. Mit solcher Mühsal und Plage, wie sie sich Koch auferlegt hat, ist die Prima

*) Mém. de l'Acad. roy. des Sciences. 1733. p. 94, 97 sq.

**) Ibid.

***) Mém. de l'Acad. royale de Chir. Tome II. p. 249. 1753.

†) Journal von Gräfe und Walther. Bd II. S. 344. Berlin 1821.

intentio fürwahr zu theuer erkauft. Sie ist es um so mehr, als jene Mühsal und Plage nicht einmal ausreicht, die Blutung sicher zu stillen. So berichtet Gräfe,[1]) dass der Erfolg einer Operation, die Koch in Gräfe's Klinik nach seiner Methode auszuführen versuchte, ein so entschieden ungünstiger war, dass sie unmöglich zu Ende geführt werden konnte. Nach solchen Resultaten wird man es kaum noch wagen, der Compression allein bei profusen Blutungen grosser Arterien und bei grossen Wunden zu vertrauen. Und sind es nicht besondere Umstände, vielleicht etwa, wie in Petit's Fall, Petrification der Arterien, die sie auch hier indiciren, so verdient sie bei allen grösseren Traumen keine Verwendung, nicht nur weil sie keine Sicherheit bietet, sondern auch weil sie sehr schmerzhaft ist, und bei der grossen Kraft, mit der sie hier wirken muss, sehr leicht Gangrän der comprimirten Theile herbeiführt.

b. Compressionsmethoden bei Blutungen aus kleinen Arterien.

In kleinen Wundflächen mit spritzenden Arterien von geringem Caliber ist die directe Compression ein gutes und bewährtes Hülfsmittel. Der Assistent, der während der Operation die Wunde vom Blut reinigt, presst erfahrungsmässig den Schwamm stark gegen die blutende Fläche und schliesst dadurch manches kleine Gefäss. Daher auch bei solchen Blutungen der bewährte Ruf der Tamponnaden, die Larrey[2]) für die sichersten Mittel gegen Nachblutungen hält und die Mothe,[3]) wo sie anwendbar sind, allen übrigen Blutstillungsmitteln vorzieht. In ihren tausenden Gestalten, die sie nach Art und Form der Verwundung wechseln, gaben sie dem Arzt immer wieder Gelegenheit, seine Erfindungsgabe zu bethätigen. Besonders gross ist die Zahl der Tamponformen und der Compressionsmethoden, die für die A. intercostalis bestimmt worden sind. So empfahl Bilguer,[4]) in die Brusthöhle ein einfaches Bourdonnet, Lassus[5]) ein Säckchen

1) Ibid. Bd. XII. p. 18. 1828.
2) Ibid. Bd. IV. p. 635. 1822.
3) Chirurgische Handbibliothek. Weimar 1829. Bd. 11. S. 43.
4) Practische Anweisung für Feldwundärzte. Th. I. S. 118. Berlin 1783.
5) Méd. opérat. Tome II. p. 149. Paris 1797.

mit Charpie, Zang[1]) eine Charpiewieke oder im Nothfall eine mit Gras oder Erde ausgefüllte Leinwandpelote, Quesnoy[2]) eine durchlöcherte Spielmarke an einem Bändchen einzuführen und dasselbe über einer starken Compresse an der Aussenfläche des Thorax festzubinden. Theden[3]) und Löffler[4]) durchschnitten die blutende Intercostalarterie ganz und verstopften dann die Wunde mit Charpie. Böttcher[5]) zog um die ganze Rippe ein Bändchen mit daran befestigter Longuette. Leber[6]) bediente sich zu gleichem Zweck einer biegsamen Sonde, Steidele[7]) eines S förmig gekrümmten Instrumentes. Peter Cullen[8]) erzählt, er habe eine Verblutung aus der Alveolarhöhle eines ausgerissenen Zahnes dadurch verhütet, dass er in die blutende Höhle den zurechtgeschnittenen Kork einer Medicinflasche eindrückte und durch die gegenüberstehende Zahnreihe festhalten liess. Macbeau[9]) empfiehlt, in solchen Fällen zunächst Charpie und darauf einen Pfropf in die Höhle einzuführen. Beardsley[10]) füllte sie mit einer frisch gekochten und noch warmen Composition von Guttapercha, Stockholmer Theer, Schellack und Creosot; Hodgson[11]) und Richerand[12]) mit Wachs, das sie auch für die Aa. nutritiae der Knochen empfahlen, und Krimer[13]) mit gekautem Löschpapier. Autenrieth[14]) stillte eine hartnäckige Blutung aus einer Blutegelbisswunde dadurch, dass er Charpiefäden in dieselbe eindrehte, — und so giebt es noch

1) Darstellung blutiger, heilkünstlerischer Operationen. Bd. III. S. 165. Wien 1818.

2) Mém. de l'Acad. roy. de Chirurgie. Tome II. p. 126. Paris 1753.

3) Neue Bemerkungen Bd. I. S. 63.

4) Beiträge zur Arzneiwissenschaft. Th. 1. S. 56.

5) Abhandlungen von den Krankheiten der Knochen. Bd. I. S. 185.

6) Plenk, Sammlungen und Beobachtungen. Th. II. S. 210.

7) Von den Blutflüssen. Taf. I.

8) Journal von Gräfe und Walther. Bd. V. p. 710. Berlin 1827.

9) Schmidt's Jahrbücher 1847. Bd. 65. S. 294.

10) Lancet. Februar 1820.

11) Krankheiten der Arterien und Venen; übers. von Koberwein. S. 486. Hannover 1817.

12) Grundriss der neueren Wundarzneikunst. Th. III. S. 215 und 217. Leipzig 1822.

13) Journal von Gräfe und Walther. Bd. X. S. 680. 1827.

14) Tübinger Blätter. Bd. II. S. 57.

eine Unzahl kleiner, oft vom Augenblick eingegebener Operationen, die, wie sehr sie auch anfechtbar sein mögen, doch das Gute haben, dass sie oft im entscheidenden Augenblick wenigstens provisorisch die wichtigsten Dienste zu leisten vermögen. Bei allen Blutungen in Höhlen ist die Tamponade eines der wichtigsten Blutstillungsmittel. Wo sie sonst allein nicht ausreicht, sucht man sie auch durch andere einfache Mittel entsprechend zu unterstützen oder zu ersetzen. Richerand[1]) benutzte zur Blutstillung nach der Steinoperation einen mit Charpie umwickelten Catheter, oder schnürte nach der Application desselben zwei Bourdonnets innen und aussen von der Wunde durch Fäden so gegen einander fest, dass die blutenden Wundränder stark comprimirt wurden. Ruggieri[2]) legte vor der Amputation des Penis zur Vermeidung der primären und secundären Blutungen aus demselben einen, halb aus weicherer Masse, halb aus Silber gefertigten Catheter in die Urethra ein und schnürte den Penis vorher an demselben fest, ehe er ihn abtrug. Barthelemy[3]) hat dasselbe Verfahren bekannt gemacht. Zur Blutstillung nach der Steinoperation hat Gräfe[4]), um die Uebelstände des Richerand-schen Catheters zu beseitigen, der sich in seiner Lage nicht sicher erhält und auf die Wände der Wunde zu wenig drückt, ein hohles, conisch gestaltetes Compressorium angegeben, das aus einzelnen Metallplatten besteht und sich durch eigene Elasticität aufrollt. Wird es daher geschlossen in die Wunde gebracht, so sucht es sich hier zu öffnen, drückt gegen die Flächen der Wunde und erhält sich so von selbst in seiner Lage. Wedemeyer[5]) legte bei der Castration ein breites Bändchen um den entblössten Samenstrang, liess ihn mehrmals zusammendrehen und dann von einer Hand eines Gehülfen anziehen, während Daumen und Zeigefinger der anderen Hand am Samenstrang selbst diesem Zug entgegenwirkte. Steidele[6]) brachte ihn zwischen die Branchen

1) Grundriss der Wundarzneikunst etc. Th. III. S. 316.
2) Journal von Gräfe und Walther. Bd. II. S. 358. 1821.
3) Schmidt's Jahrbücher. Bd. 27. S. 189. 1840.
4) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XXII. S. 65. 1834. Taf. I Fig. 1—7.
5) Ibid. Bd. IX. S. 93. 1826.
6) Von den Blutflüssen. Taf. II. Fig. 12.

einer Pincette, und Ravaton[1]) erfand für ihn ein besonderes Compressorium. Bei Blutungen aus dem Handteller räth Hyrtl,[2]) die ganze Hand an eine Kugel fest zu bandagiren. Der ganze Vorrath solcher Empfehlungen mag damit noch nicht erschöpft sein. Aber die angeführten Beispiele genügen, zu zeigen, dass sie alle für die unmittelbarste und nöthigste Hülfe berechnet sind, und dass sie dieser Indication wohl auch meistens genügen. Aber eine dauernde Wirkung darf man sich nicht immer von ihnen versprechen; daneben haben manche von diesen Mitteln noch ihre Bedenken. Das Eindrehen von Charpiefäden führt leicht zu subcutanen Abscessen; alle für die A. intercostalis empfohlenen Methoden gefährden die Pleura; eine Compression des Samenstranges ist ausserordentlich schmerzhaft, auf die Dauer unerträglich und daneben unsicher; ein continuirlicher Druck führt in jeder Wunde leicht Gangrän herbei. Das sind Nachtheile, die bei der Anwendung der Ligatur oft mit Leichtigkeit gemieden werden.

B. Isolirte Compression in der Wunde.

Den vorigen Compressionsmethoden, die alle das gemeinschaftlich haben, dass sie gleichzeitig mit den blutenden Gefässen einen gewissen Theil der umgebenden Weichtheile dem Einfluss des Druckes aussetzen, steht die directe, aber isolirte Compression der blutenden Arterien innerhalb der Wundfläche gegenüber. Sie wird nach demselben Princip ausgeübt, das auch Petit bei seiner Compressionsmethode als sehr wichtig erachtet hat, nämlich durch seitliches Zusammendrücken oder Abplatten der Arterie, wodurch ihre Wundränder viel leichter verkleben und sich viel schneller provisorisch schliessen. Malgaigne[3]) schreibt die erste Idee dieser Methode Desault zu, der sie mit Hülfe kleiner, hölzerner Instrumente, die pincettenartig geformt waren, ausgeführt haben soll. Nach dieser Idee Desault's hat Percy[4]) eine Pincette construirt, deren Branchen durch einen an denselben befindlichen, verschiebbaren Zapfen beliebig stark gegen einander

1) Pratique moderne de la Chir. Vol. II. Pl. XI. Fig. 1—4. 1776.
2) Schmidt's Jahrbücher 1850. Bd. 50. S. 224.
3) Manuel de médecine opératoire. p. 46. Paris 1840.
4) Ibid.

gepresst werden können. Die Spitzen dieser Branchen sind an Charnieren befestigt, damit die Pincette, wenn sie das Gefässende einmal gefasst hat, ohne die Arterie zu zerren, auf den einen oder den anderen Wundrand gelegt werden kann. Die Pincettenform hat sich wegen ihrer Zweckmässigkeit bei allen diesen Instrumenten erhalten, und die Modificationen, die sie erfahren haben, sind nicht bedeutend.

Gräfe[1]) hat kleine, gekrümmte, durch Federkraft ihrer Branchen sich selbst geschlossen erhaltende Zängelchen erfunden, die durch gelinden Druck auf zwei auf der Innenfläche je einer Branche festsitzende und durch ein kleines Fenster der andern hervorragende Zapfen geöffnet und durch Nachlassen des Druckes über dem Arterienende wieder geschlossen werden. Hennemann's[2]) Compressivpincetten gleichen den vorigen, erhalten sich nur durch ihre Federkraft offen, während sie bei Druck durch eine kleine Feder geschlossen werden. Bruns[3]) verwendet kleine Pincetten mit gekreuzten Armen nach Charrièr's System. Jede mit breiten und flachen aber gekerbten Enden versehene Pincette, die Mechanismen zu leichtem und sicherm Verschliessen besitzt, so die von Ruet oder die sogenannte Pince allemande, erfüllt denselben Dienst. Man bedient sich dieser Pincetten mit grossem Vortheil bei Operationen, um spritzende Arterien schnell und sicher zu schliessen und nicht gezwungen zu sein, den Gang der Operation durch zeitraubende Anlegungen von Ligaturen immer und immer wieder zu unterbrechen. — Richerand[4]) giebt zwar den Rath, diese Schliesspincetten an der gefassten Arterie liegen zu lassen, bis sie von selbst abfallen. Allein die Gefahren, die aus dem kaum zu vermeidenden Zerren solcher an den Arterienenden hängenbleibender Pincetten nothwendig erwachsen müssten, gestatten eine Befolgung seines Vorschlags nicht und zwar um so weniger, als eine Vereinigung der Wunde alsdann ganz unmöglich wurde. Solche Pincetten können vielmehr nur dazu dienen, die Ligatur während der Dauer der Operation zu vertreten.

1) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XVII. S. 161. 1831. Taf. I. Fig. 1—4.

2) Holtze's Dissert. de arteriar. ligatura. Taf. IX. Fig. 34. Berl. 1827.

3) Chirurgische Heilmittellehre. Th. II. S. 181 sq. Tübingen 1868.

4) Grundriss der neuen Wundarzneikunst. Th. IV. S. 318.

In dieser Verwendung sind sie von ausserordentlichem Werth. Wenn daher Malgaigne [1]) von der isolirten Compression der Arterien in der Wunde sagt: „L'aplatissement est demeuré tout-à-fait oublié", so darf das nur für diejenigen Mittel dieses „Aplatissement" gelten, welche, so einfach sie scheinen, so schwer und mühsam zu handhaben und anzuwenden sind. Das Einwickeln der blutenden Arterienenden in Stanniolblättchen, das Einklemmen derselben in gespaltene Federposen, das Schliessen der Gefässe durch dünne Bleiringe, die offen über jene gestreift und hier durch eine Pincette zusammengedrückt werden sollen (Percy), das sind Blutstillungsmethoden, die das von Malgaigne angedeutete Schicksal verdienen.

2. Compression theilweise verletzter Arterien.

I. Dass Arterien, deren Continuität nur zum Theil durch Stich oder Einschnitt getrennt worden ist, oft die gefährlichsten Blutungen veranlassen, ist eine bekannte Erfahrung. Denn so lange der unverletzte Theil des Arterienumfangs die Retraction des Gefässes und die pulsatorischen Bewegungen der Wundränder die Thrombenbildung hemmen, so lange kann die Natur nichts zur Stillung der Blutung beitragen, die um so profuser und gefährlicher wird, je mehr die Gefässwunde in ihrer Richtung von der Axe der Arterie abweicht, je stärker also die Wundränder von einander klaffen. Ist die blutende Arterie nur klein und oberflächlich gelegen, dann genügt oft ein Schnitt, der sie vollends trennt, die Blutung ganz zu sistiren. Auch Paré [2]) war das Mittel bekannt: „Quelquefois pour estancher le sang le Chirurgien est contraint de couper du tout le vaisseau pour ce qu'étant coupé, chaque portion se retire vers son costé et se cache dedans la chair, estant recouvert des parties circoniacentes qui sont dessus, et lors avec peu de l'aide ledite flux est estanché."

II. Zur Blutstillung aus verletzten grossen Arterien hat man einen doppelten Weg eingeschlagen, da man die Heilung mit und ohne Offenhaltung des Arterienlumens bewerkstelligen wollte.

1) Manuel de méd. opér. etc. p. 47.
2) Im angef. Werk. Tome I. p. 441.

a. Petit hatte beobachtet, dass verletzte Arterien ohne Obliteration ihres Lumen heilen können, wenn ihre Wunden longitudinal verlaufen oder in querer Richtung höchstens den vierten Theil der Gefässperipherie einnehmen. Jones hatte seine Angaben nur bestätigt; aber Textor, Walther, Winther, Balling [1]) haben sich überzeugen können, dass bei zweckmässiger Vereinigung der Wundränder bedeutend grössere Continuitätsstörungen, ja selbst ganz durchschnittene Arterien verwachsen können, ohne dass diese unwegsam zu werden brauchten. Man suchte diese Erfahrung für die Blutstillung zu verwerthen, da eine Obliteration grosser Arterien, wenn möglich, gern vermieden wird. C. J. M. Langenbeck [2]) hielt es deshalb für rathsam, bei Blutungen aus sehr kleinen Arterienwunden stets wenigstens den Versuch zur Schonung des Arterienlumen zu machen. Zu dem Zweck sei es jedoch nothwendig, anfangs die Ecchymosis externa nicht zu unterbrechen, damit nicht durch unzweckmässigen Verschluss der äusseren Wunde zwar die Blutung nach aussen gehindert, dafür aber eine Zellgewebsinfiltration und Aneurysmenbildung befördert werde. Nur durch Compression des Stammes in der Continuität mittels eines Tourniquet solle das Blut von der Wunde abgehalten, ferner sie selbst, wie die ganze Extremität, alsdann mit Heftpflasterstreifen belegt und diese durch die schleichenden Touren einer nur mässig angezogenen Binde unterstützt werden. Bell [3]) vereinigte in derselben Absicht nur die äussere Wunde durch Pflasterstreifen und setzte durch Medicamente die Circulation herab. Auch Pirogoff [4]) vermeidet bei Arterienverletzungen in Fällen, „wo keine Muskelschichten durchschnitten sind und die Wundränder der Arterie nicht zu stark klaffen, den hermetischen Verschluss der Wunde. Ein leichter Druckverband, eine durch zweckmässige Lagerung des Gliedes herbeigeführte Erschlaffung der Wundränder, so dass sie sich berühren, sind dann hinreichend, die Heilung zu bewerkstelligen.“ Für Petit [5]) aber war die Erhaltung des Lumen bei Verletzungen der Arterien

1) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XXV. S. 624. 1836.
2) Nosologie etc. Th. III. S. 418 sq.
3) Lehrbegriff der Wundarzneikunst. Th. I. S. 76. Leipzig 1804.
4) Grundriss der allgemeinen Kriegschir. etc. Leipzig 1864.
5) Mém. de l'acad. royale des Sc. 1735. p. 435.

geradezu noch Gesetz. Von jeder Obliteration befürchtete er Gangrän des entsprechenden Gebietes, und deshalb war eine locker angelegte, nur den sich bildenden Thrombus in seiner Lage schützende Binde das Mittel, das er in solchen Fällen anwandte. „L'hémorrhagie de l'artère qui n'est que simplement ouverte, doit être arrêté de façon à ne point intercepter le cours naturel du sang, sans quoi le membre tomberait en mortification. . . . . . Lorsqu'il n'y a que le quart et encore mieux la cinquième ou la sixième partie de vaisseau qui soit ouverte alors le caillot pouvant être soutenu par un bandange modéré ne sera point chassé et bouchera l'ouverture pendant que le sang coulera dans le vaisseau presqu' à l'ordinaire."

b. Von ganz anderen Grundsätzen als Petit, ging Scarpa bei der Behandlung verletzter Arterien aus. Er theilte nicht mehr Petit's Besorgniss von der Mortification der Gewebe nach Verschluss des Arterienstammes: denn er war es, der die allgemeine Gültigkeit der Gesetze vom Collateralkreislauf, die vor ihm schon Haller aufgefunden hatte, für den ganzen Körper erkannt hat, und der es wusste, dass die Anastomosirung eine allgemeine Norm sei, welche die Natur bei der Vertheilung aller Arterien zu befolgen sich vorgenommen habe."[1]) Nur von der Obliteration der verletzten Arterien erwartete er eine sichere und radicale Heilung.[2]) Das ist ein Grundsatz, der auch noch heute seine allgemeine Geltung besitzt und den man früher durch Compression entweder der frisch verletzten Arterie oder des bereits entstandenen Aneurysma traumaticum auszuführen suchte. Dieser Druck wurde entweder direct auf die Arterie ausgeübt, indem man die äussere Wunde durch Tampons und graduirte Compressen ausfüllte, oder es wurde die äussere Wunde geschlossen und die Arterie durch die vereinigte Haut hindurch comprimirt.[3]) In beiden Fällen befestigte man die Tampons und Compressen durch gewöhnliche Cirkelbinden und legte zuweilen zur Verstärkung des Druckes einen harten Gegenstand noch dicht

1) Ueber die Pulsadergeschwülste; übers. von Harless. S. 148 und 131. Zürich 1808.

2) Ibid.

3) Hodgson's Krankheiten der Arterien und Venen. S. 485.

über die Wunde. Michon und Tulpius[1]) benutzten dazu eine bleierne oder eiserne Platte, Zachar. Platner[2]) ein Geldstück. Weil aber solche Cirkelbinden die Ausbildung des Collateralkreislaufs sehr behindern und überhaupt die Uebelstände einer totalen Compression besitzen, so wandte man an ihrer Stelle auch jene Compressorien an, mit deren Hülfe ein isolirter Druck ausgeführt werden kann, wie die von Ayrer, Köhler, Wegehausen u. a. Baudens brachte auf die Wunde Compressen, auf die entgegengesetzte Seite der Extremität ein Wattekissen, auf beide ein Brettchen und drückte sie durch einen stählernen Halbcirkel fest. In gleicher Weise benutzte Galiay[3]) eine mit bogenförmig zusammenlaufenden Armen versehene Pincette, deren Branchen durch eine Schraube verbunden sind. Gerbaud[4]) comprimirte die Vorderarmarterien mit einer Art Schiene, die aus zwei an einem Ulnarcharnier beweglichen Platten besteht. Eine Platte trägt an der Radialseite einen zur Compression bestimmten Falz, und der ganze Apparat wird durch eine Cirkelbinde befestigt.

III. Eine andere Compressionsmethode unterstützt die Heilung der Arterienwunden und stillt die Blutungen sehr wirksam dadurch, dass sie den Druck über das ganze Gebiet des verletzten Gefässes ausdehnt. Zu ihrer Ausführung bedient man sich methodischer Einwickelungen der ganzen Extremitäten, die alle das gemeinschaftlich haben, dass sie die kranken Glieder in der Richtung des venösen Stromes mit regelmässigen Cirkeltouren umgeben und daneben auf die Wunde und den Verlauf des blutenden Gefässes durch Compression einen isolirten Druck ausüben. Je nachdem nun diese Compressen über der vereinigten Wunde und über der Haut, oder direct in der Wunde und unmittelbar auf der in einer gewissen Strecke blossgelegten Arterie durch den Verband fixirt werden, unterscheidet man hier die mittelbare und die unmittelbare Compression.[5]) Da die meisten Verletzungen die A. brachialis bei Venäsectionen betreffen, so sind auch die meisten jener Einwickelungsmethoden

---

1) C. J. M. Langenbeck's Nosologie etc. Bd. III. S. 403—404.
2) Gaz. des Hôpit. 1850. p. 110.
3) Froriep's chir. Kupfertafeln CDXXVII.
4) Journal de Méd. et de Chir. de Bruxelles. Nov. 1845.
5) Berliner klinische Wochenschr. 1871. S. 136.

für die Oberextremität bestimmt. Der bekannteste dieser Verbände ist der von Theden. Genga[1]) umwickelte zunächst den Unterarm von den Fingern bis über die Wunde hinaus, brachte über diesen Verband ein Plumasseau und eine Bleiplatte und befestigte beide mittelst einer zweiten Binde. Zugleich comprimirte er die A. brachialis durch einen fingerdicken, mit Leinewand umwickelten Holzstab, den er über dem Verlauf der Arterie festband. Viel einfacher und deshalb vorzuziehen ist die Winter'sche Einwickelung.[2]) Graduirte Compressen werden auf die Wunde und den Verlauf der Arterie gebracht und eine Longuette von weicher Leinewand in kriechenden Touren um das Glied gewickelt. Krug[3]) verwendet zu solchen Compressivverbänden Streifen von braunem Kautschuck, die vor der Anwendung 1—2½ Minuten in erwärmtes Wasser von 40—50° R. getaucht werden. Dadurch werden die Streifen biegsamer, erhalten sich, wenn sie wieder steif geworden sind, besser in ihrer Lage und werden weder durch Bewegungen der Extremität verschoben, noch durch die pathologischen Secrete verdorben. Sie lassen sich leicht anlegen und reinigen. Die Einwickelung der Glieder ist übrigens schon ein sehr lange bekanntes Blutstillungsmittel. Schon Fallopia[4]) wandte sie an und beschrieb sie in folgender Weise: „Accipimus enim fascias et involvimus aliquoties super vulnus ipsum, deinde cum eadem deligatione procedendo tendimus ad principia venarum et arteriarum . . . . ut retrahatur sanguis et fiat ipsius expressio, ne ita facile fluat ad locum (vulneratum) . . . . maneat autem ista prima deligatio usque ad tertium diem."

Von den zuletzt erwähnten Compressionsmethoden sind die Einwickelungen die einzigen, die auch heute noch in geeigneten Fällen in Gebrauch gezogen werden. Die Methoden der isolirten Compression hat man dagegen ganz verlassen, weil die in und über der Wunde aufgehäuften Compressen niemals auf die Dauer in ihrer Lage gesichert sind, weil ein constant auf eine Stelle wirkender Druck ausserordentlich schmerzhaft ist und ausnahmslos Mortification und Gangrän der Gewebe herbeiführt. In Eng-

1) C. J. M. Langenbeck's Nosologie etc. Th. III. S. 407.
2) Der neue Chiron. Bd. II. S. 2. 1825.
3) Archiv der Heilkunde 1862. Heft 3.
4) Opera omnia. p. 208, 209. Frcft. 1600.

land [1]) hat man deshalb das Verfahren dahin geändert, dass man an die verletzte Arterie zwei Compressorien in geringer Entfernung von einander anlegt, um sie beide abwechselnd und zeitweise wirken zu lassen und den Druck nicht auf einen Punct zu beschränken. Zu demselben Zweck umwickelt Sarazin [2]) die Extremität mit einer Flanellbinde, legt Bindenstreifen, die mit Dextrin und kieselsaurem Kali befeuchtet sind, darüber und schneidet, wenn der Verband erhärtet ist, ovale Oeffnungen in denselben längs des Verlaufes des Arterienstammes hinein. In diese Oeffnungen werden aus Korkholz gefertigte Peloten abwechselnd eingesetzt und mittelst querfingerbreiter Kautschukbinden nach Bedürfniss mehr oder weniger stark eingedrückt. Die totalen Einwickelungen haben den grossen Vorzug, dass sie den Blutzufluss zur ganzen Extremität, also auch zur Wunde mässigen, dass sie die Muskelaction beschränken und so die Heilungsvorgänge an der Arterie sehr begünstigen, dass sie endlich die Resorption der frischen Blutextravasate befördern, die vorzüglich in das Zellgewebe längs des Arterienverlaufes erfolgt sind. Doch sind glückliche Erfolge auch hier nicht constant. Denn diese Druckverbände können auch dadurch sehr nachtheilig werden, dass sie zwar die äussere Wunde, aber nicht die der Arterie zur Heilung bringen und so Aneurysmenbildung und Zellgewebsinfiltrationen hohen Grades begünstigen, die dann keine günstige Prognose mehr zulassen. Roux [3]) sagt deshalb von diesen Einwickelungsmethoden sehr treffend: „Ce mode de traitement des plaies récentes est par rapport aux hémorrhagies qui peuvent advenir conséutivement à la fois, il faut en convenir, avantageux et nuisible; avantageux, puisqu'il peut concourir à ce que l'accident ne se manifeste pas; nuisible, parce qu'il peut faire naître des embarras, des difficultés si, malgré lui, l'hémorrhagie survient." Vor solchen unglücklichen Folgen schützt nur die Unterbindung der Arterie in der Wunde nach jener alten, viel geschmähten und doch so bewährten Methode von Antyllus, oder, wo sie nicht mehr ausführbar ist, bleibt als letzte Zuflucht die Unterbindung in der Continuität nach Hunter. Weiss man ja doch heute, dass jene

1) Stromeyer, Handbuch der Chir. Bd. I. S. 397.

2) Gazette hebd. 1868. Sér. 2. p. 6.

3) Quarante années de pratique chirurgicale. Tome II. p. 418. Paris 1855.

Besorgniss grundlos ist, die Petit noch hegte und ihn veranlasste, die Erhaltung des Lumen bei verletzten Arterien als erste Bedingung ihrer Behandlung aufzustellen.

Die übrigen Blutstillungsmittel des provisorischen Actes der Arterienverschliessung, die auf die Gefässwand wirken, befördern die Con- und Retraction derselben und sind deshalb Reize für die Irritabilität der Gefässmuskeln und der vasomotorischen Nerven. Solcher auf Muskeln und Nerven wirkender Reize unterscheidet die Physiologie vier Categorien: die electrischen, die mechanischen, die chemischen und die thermischen Reize. — 1. Die Electricität als „Muskel- und Nervenreiz" ist bis jetzt nur gegen Gebärmutterblutungen vorgeschlagen worden.[1]) Hier wirkt sie, wie jedes Tonicum (Secale cornutum), dadurch blutstillend, dass sie den Uterus in Contraction versetzt, wodurch die blutenden Gefässe zwischen den verdickten Muskelfasern comprimirt werden. — 2. Den mechanischen Reizen entspräche am meisten die directe Compression in der Wunde, lehrte die Physiologie nicht, dass jedes mechanische Mittel nur durch eine in gewissen Grenzen schnell eintretende Action „reizend" wirken könne. Jedes Trauma aber ist ein solcher physiologisch wirkender Eingriff und muss deshalb als solcher die Gefässcontraction anregen. Ein Trauma, das eine Blutung veranlasst hat, trägt also gleichzeitig etwas zur Hämostase bei, allerdings nur dann, wenn es die ganze Continuität des Gefässes getrennt hat, da nur in diesem Fall die intendirte Gefässcontraction von Nutzen sein kann. Blutungen per rhexin sind aus dem Grunde nie so hartnäckig als Blutungen per diabrosin. Bei den ersten wird das Gefäss momentan getrennt, bei letzteren successive corrodirt Auch die Nachblutungen erklären sich zum Theil auf dieselbe Weise. Im Augenblick der Verletzung, wie häufig bei Amputationen, bluten kleinere Gefässe wenig oder gar nicht, indem sie sich gleichzeitig nach ihrer Trennung contrahiren. Schwächt sich aber der Reiz mit der Zeit ab, so treten die Gefässe in ihren Ruhezustand zurück, sie erschlaffen, öffnen ihre Lumina und gestatten so nach

1) Baer, Anwendung der Electricität in der Geburtshilfe (Monatsschrift f. Geburtskde. 1861. S. 273).

wenigen Stunden dem Blut von Neuem den Ausweg. — 3. Die chemischen und die thermischen Reize als Irritatoren der Gefässe haben grösstentheils mit der Compression combinirt Anwendung gefunden. So wenig man heute den chemischen Blutstillungsmitteln bei arteriellen Blutungen vertraut, so wichtig ist doch die Rolle, die hier noch immer die thermischen Einflüsse spielen. Deshalb kommt ihnen hier auch einige Berücksichtigung zu, wenn sie auch, streng genommen, nicht zu den mechanischen Blutstillungsmitteln gehören.

Die thermischen Einflüsse.

Sie erregen die Muskel- und besonders die Nervensubstanz. Temperaturen von + 35° bis + 70° C. und von — 4° bis — 8° C. sind Nervenreize, während die Muskelsubstanz erst bei viel höheren resp. niedrigeren Graden irritirt wird. Da nun Experimente von Rosenthal lehren, dass Muskeln, die auf dem Wege ihres Nerven gereizt werden, viel früher, schneller und energischer sich contrahiren, als wenn der Reiz direct auf die Muskelsubstanz gewirkt hätte, so sind thermische Einflüsse gerade als Nervenreize recht geeignet, blutstillend zu wirken, indem sie durch Erregung der vasomotorischen Nerven energische Gefässcontractionen veranlassen müssen.

A. Die Wärme ist von Astley Cooper als Hämostaticum empfohlen worden; eine scheinbar irrationelle Empfehlung, wenn man bedenkt, dass die bei Wunden anwendbare Wärme die Höhe von + 35° C., bei der die Nerven erst anfangen, die Muskeln noch gar nicht beginnen, gereizt zu werden, gewöhnlich nicht wird erreichen dürfen. Aber die Wärme soll auch nicht hämostatisch, durch Anregung der Gefässcontraction, wirken, sondern, wie es auch in Cooper's Absicht lag, im Gegentheil durch ihr physikalisches Vermögen, die Körper zu dehnen, die Gefässe zu erschlaffen. Blutungen sind nämlich zuweilen nur Folgen von Blutstauungen, die durch zu starke Gefässcontractionen gewisser Gebiete unterhalten werden, Congestionen. Unter dem Einfluss der Wärme weicht der Gefässtonus einer Art Parese. Die Strömungswiderstände des Blutes schwinden, die normale Circulation beginnt, und die Blutung wird nicht mehr unterhalten. Man kann sich durch folgende Beobachtung von diesen Vorgängen leicht über-

zeugen. Ist die Hand durch die Einwirkung intensiver Kälte geröthet — und dass sich die der Kälte ausgesetzten Theile der Haut zunächst röthen, ist eine bekannte Erfahrung —, so rührt diese Färbung von einer Stauungshyperämie her, die die durch die Kälte contrahirten Capillaren erzeugen, indem sie dem Abfluss des Blutes von der Peripherie her Widerstände entgegen setzen. Es genügt, nur die geröthete Hand in warmes Wasser zu tauchen, um die normale Blässe eintreten zu sehen, die, sobald die gewöhnliche Circulation in den wieder erweiterten Gefässen sich von Neuem einstellt, eine Folge der an Stelle der früheren Hyperämie nur eingetretenen, relativen Oligämie ist.

B. Die Kälte, gewöhnlich in der Form des kalten Wassers, ist eines der wichtigsten Blutstillungsmittel, die wir besitzen. Den wohlthätigen Einflüssen, die dasselbe auf den Heilungsvorgang der Wunden überhaupt ausübt, deren Entzündung und Schmerzhaftigkeit es in so hohem Grade mässigt, dem ausserordentlichen Vortheil, dass es eines der wenigen Blutstillungsmittel ist, die in der Wunde keinen fremden, zur Eiterung Anlass gebenden Körper zurücklassen, verdankt es seine gesetzmässige Anwendung bei jeder Blutung und seinen wohl verdienten Ruf als das beste Hämostaticum bei parenchymatösen Blutungen und Blutungen aus kleinen Gefässen. Schon im 12ten Jahrhundert hat das kalte Wasser in Abul-Rasem[1]) seinen Lobredner gefunden, der es im Verein mit der directen Compression als treffliches Blutstillungsmittel rühmte. „Pone super locum (qui sanguinem effundit) digitum tuum donec congeltetur sanguis, et embroca locum cum aqua vehementis frigoris, donec quiescat acuitas et includat constringatque fervidum subtilemque arteriarum sanguinem.“ Gilt auch erst eine Temperatur von — 4 ° C. als Reiz für einen dem Körper entnommenen, aber noch irritabelen Nerven, so wirkt doch auf den lebenden Organismus jede Temperatur, die niedriger ist als die des Körpers, reizend auf die Gefässe und contrahirt sie sowohl durch directe Affection, als auf der Bahn sensibler Nerven durch Reflex. Häufig genügt es deshalb, eine blutende Wunde nur momentan mit der kalten Luft in Berührung zu bringen, um

1) Methodus medendi certa clara et brevis etc. Basel 1549.

die Blutung zu stillen. Ja, es wird sogar erzählt,[1]) dass am Schlachttage von Eylau, an dem es sehr stark fror, keine Blutung erfolgt sei, obgleich die Aerzte bei der grossen Zahl von Amputationen, die sie zu verrichten hatten, nicht einmal Zeit gewannen, die „Hauptarterienstämme" zu unterbinden. Um Nachblutungen zu vermeiden, liess Dupuytren die Amputationswunden stundenlang vor der Anlegung des Verbandes der Luft aussetzen.[2]) Linhart stillt kleine Blutungen aus Wundflächen dadurch, dass er sie mit einem trockenen Schwamm bedeckt, den er pausenweise lüftet.[3]) Durch den Zutritt der Luft und den Wechsel der Luftströmung wird ein Reiz auf die Gewebe der Gefässe ausgeübt und diese zur Contraction veranlasst, während gleichzeitig das aussickernde Blut in Folge des innigeren Contactes mit Luft viel schneller gerinnt und so die Thrombose wesentlich beschleunigt. Je grösser die Temperaturdifferenz zwischen der blutenden Wunde und dem auf sie einwirkenden Medium ist, desto intensiver muss dessen hämostatische Eigenschaft hervortreten, weil sich dann nicht nur der unmittelbare Reiz auf die Gefässe, sondern auch der verlangsamende Einfluss der sinkenden Temperatur auf die Strömung aller Flüssigkeiten mehrt. Sehr kaltes Wasser, Eis und Schnee veranlassen unmittelbar die Gerinnung des Blutes. Sind die Ernährungszustände eines Individuum keine sehr günstigen, und ist deshalb sein Nervensystem sehr leicht reizbar, so werden bei demselben weit weniger intense Kältegrade nothwendig sein, um dieselbe Reizung der Gefässe, also auch denselben Effect der Blutstillung hervorzurufen, als bei einem relativ gesunden. — In solchen Fällen leichter Reflexerregbarkeit dürfte deshalb Lisfranc's Rath,[4]) bei der Anwendung der Kälte als Blutstillungsmittel die nöthige Vorsicht nicht ausser Acht zu lassen, wohl geboten erscheinen. — Eine methodische Anwendung zur Heilung von Amputationswunden hat die Kälte und die Wärme durch Kern[5]) in Wien erfahren. Nach der

1) Dupuytren's theor.-pract. Vorlesungen über die Verletzung durch Kriegswaffen; übers. v. Kalisch. S. 303 Anm. Berlin 1836.

2) Dupuytren's klin.-chir. Vorlesungen; übers. von Bech und Leonhardi. Th. II. S. 159. Leipzig 1834.

3) Compendium der chir. Operationslehre. S. 102. Wien 1862.

4) Médec. opér. Tome I. S. 61, 62.

5) Journal von Gräfe und Walther. Bd. I. S. 513. 1820.

Unterbindung der grössern Gefässe liess er die Wundfläche neun bis zehn Stunden lang nur mit in eiskaltes Wasser getauchten Badeschwämmen bedecken und schritt zur Vereinigung der Wunde erst dann, wenn sich jenes eigenthümliche plastische Fibrinexsudat auszuscheiden begann, das die Wunde wie mit einer glasigen Hülle überzieht. — Gelang auf diese Weise die Prima intentio nicht, so trat an Stelle der Kälte eine Behandlung der Wunde mit feuchter Wärme. — Da bei jeder frischen Wunde Hämorrhagie und Hyperämie die einzigen Momente sind, die eine Abhilfe verlangen, so muss das Kern'sche Verfahren als durchaus rationell anerkannt werden, besonders gegenüber Lister's antiseptischer Methode, die, einer möglichen Eiterung und septischen Zersetzung in der Wunde vorzubeugen, die „frischen" Wundflächen zu „ätzen und zu desinficiren" vorschreibt. [1])

II. Kunstmittel, die auf das Blut wirken.

Blutstillend wirken durch reine Coagulation des Blutes: 1) Blutstillungsmittel, welche nur in ihrer Eigenschaft als fremde Körper im arteriellen Rohr durch ihren Contact mit dem Blut dessen Gerinnung primär anregen, ohne selbst irgend welche Aenderung ihrer eigenen Gestalt zu erleiden; — 2) Blutstillungsmittel von indifferenter Beschaffenheit, welche im Arterienrohr erst durch den Contact mit dem Blut eine passende Form annehmen müssen, um die Arterienwunde hermetisch zu schliessen, den Austritt des Blutes zu verhindern und es so secundär zur Gerinnung zu bringen. Dieses Unterschiedes wegen kann man sie Alterantia und Alteranda nennen.

1. Alterantia.

Jeder Contact eines Körpers mit normalem Blut veranlasst Coagulation desselben. — Die Innenfläche vitaler Gefässwandungen besitzt allein das Vermögen, diesen Contact, ohne das Blut zu verändern, auszuüben und sogar, so lange sie ihre normale Beschaffenheit hat, die Fähigkeit, dem Coagulationsbestreben des Blutes entgegenzuwirken (Brücke). [2]) Man hat auch diese Erfahrung zur Blutstillung benutzt und eine Reihe von Mitteln er-

---

1) Lancet I. 14. April 1869.

2) Virchow's Archiv für pathol. Anat. Bd. XII. S. 100. 1870.

funden, die durch Erregung einer allmälig fortschreitenden Thrombose im Arterienrohr dessen Verschluss herbeiführen und so Blutungen stillen sollen. a. Baccillatio, Fermeture. — Im 11. Jahrhundert sillte Avicenna Blutungen dadurch, dass er in die Mündungen der Gefässe Zapfen von Leinewand einführte, mit denen er sie wie mit einem Stöpsel verschloss. Aus diesem Verfahren, das er „Baccillatio oder Bucellatio" nannte, haben sich ähnliche Methoden entwickelt, die Velpeau [1]) unter der Bezeichnung „Fermeture" zusammenfasst. Miquel d'Amboise [2]) stellte 1828 eine Reihe von Experimenten an Hunden derart an, dass er in durchschnittene Arterien fremde Körper, besonders Darmsaiten, in dem damals beliebten Glauben, dass thierische Stoffe im Körper resorbirt werden müssten, einführte, um deren hämostatische Wirkung zu prüfen. Seine Resultate waren günstig, und er schrieb darüber: „J'ai constaté par treize expériences, qu'en introduisant dans les artères d'un chien un corps étranger, surtout une corde instrumentale, on y développe bientôt et constamment un état morbide qui les rend incapables de recevoir le sang quoiqu'elles ne soient pas mécaniquement obliterées." Velpeau giebt an, ebenso glückliche Erfolge mit Wachsstückchen erzielt zu haben, die er, um ihr Herausgleiten zu verhüten, etwas tiefer in das Gefässrohr hineinzustossen und dann mit der Gefässwand zwischen den Fingern oder den Branchen einer Pincette zusammenzudrücken räth. „Il en résulte," setzt er hinzu, „une sorte de noyau renflé, que le sang chasse difficilement." Zu gleichem Zweck bediente sich Chastanet [3]) eines Stylets; Andere einfacher Tampons von Zunder, Schwamm und Charpie, [4]) die man besonders für Arterien mit starren, incrustirten Wandungen empfahl. — b. Setaceum. — Einige Experimentatoren versuchten Arterienobliteration dadurch herbeizuführen, dass sie in das Lumen des Gefässes eine Art Haarseil einzogen. Amussat [5]) zog eine mit einem Faden versehene krumme Nadel durch

1) Nouveaux éléments de Médec. opérat. Tome I. p. 61. Paris 1839.

2) Ibid.

3) Avicennae opera. Venet. edit. 1572.

4) Bernstein's practisches Handbuch für Wundärzte. Bd. III. S. 185. Frankenthal 1790.

5) Lisfranc, Précis de Méd. opérat. Tome II. p. 784.

eine Wand der Arterie ein, und stach sie durch die andere etwa einen Zoll höher wieder aus. Hatte er den Faden so weit nachgezogen, dass dessen Ende den ersten Stichkanal verlassen hatte und nun im Arterienlumen frei flottirte, so befestigte er ihn mittelst eines an der Aussenseite der Arterie angebrachten Knotens, schnitt den übrigen Faden dicht an demselben ab, und überliess das Fadenende im Lumen der Arterie sich selbst. Jameson[1]) zog Bändchen von Leder, Carron du Villards Leinewandfäden und Draht von verschiedenem Metall quer durch die Arterien hindurch. — Beide sollen sehr gute Resultate erzielt haben. — c. Acu- und Galvanopunctur. — Velpeau[2]) beschreibt als „Acupunctur" ein Blutstillungsverfahren, das auf denselben Principien beruht. Durch Zufall beobachtete er, dass eine Nadel, die einem Thier in die A. femoralis gedrungen war, das Gefäss zu vollständigem Verschluss gebracht hatte. — Diese Beobachtung bewog ihn, Experimente anzustellen, und so fand er, dass eine quer durch eine Arterie gestochene Nadel binnen vier Tagen einen Thrombus heranbilde, der vollständig ausreichend sei, das Lumen der Arterie auszufüllen. - Für grössere Stämme empfahl er, die Zahl der Nadeln auf zwei, selbst auf vier oder fünf zu vermehren und sie dann in Zwischenräumen von vier bis sechs Linien in einer Zickzacklinie einzustechen. Gestand Velpeau es auch zu, dass seine Methode noch der Prüfung bedürfe, so hob er doch als ihren grossen Vorzug die Leichtigkeit ihrer Ausführung hervor, die das Blosslegen einer Arterienwand nur dann erfordere, wenn man nicht sicher sei, die Arterie mit der Nadel auch wirklich zu treffen. Die Italienischen Forscher Strambio, Quaglino, Tizzoni und Restelli[3]) haben die Einwirkung der Nadel auf das Blut experimentell geprüft. Sie haben gefunden, dass sich die ganze von ihm bespülte Fläche derselben allmälig mit kleinen, weissen Gerinnseln, „Granulationen" bedecke, die sich reichlicher dann abscheiden, wenn die Nadeln eine, gegen den Blutstrom schräg gerichtete Stellung erhalten haben. Durch Juxtapposition wächst das Gerinnsel mit ziemlich constanter Schnelligkeit und,

---

1) Velpeau, Nouveaux élém. etc. Tome II. p. 74, 75.
2) Ibid. p. 52, 74, 75.
3) Schmidt's Jahrbücher 1848. Bd. 60. S. 145.

erreicht in etwa einer Stunde eine zum Verschluss der Femoralarterie eines Hundes ausreichende Grösse. Aber die Dichte dieses Coagulum ist ausserordentlich gering. Es lässt sich mit der grössten Leichtigkeit zertheilen und widersteht selbst dem Blutstrom so wenig, dass, wenn es seiner Gewalt nur ein bis zwei Tage ausgesetzt gewesen ist, grösstentheils in Bröckeln mit dem Strom fortgerissen worden ist und nur dürftige Conglomerate von Granulis an den Stichpunkten hinterlassen hat. Auf diese Thrombose hat das Metall der Nadeln keinen Einfluss. Ist es leicht oxydirbar, so schwärzt es sich und verliert seinen Glanz. An den Stichpuncten pflegt sich die innere Gefässwand zu röthen. Da Pétrequin[1]) schon 1846 bewiesen hatte, dass es möglich ist, mittelst der Galvanopunctur Aneurysmen durch Coagulation ihres Inhalts zu heilen, so versuchten auch die genannten Italiener die Acupunctur mit dem electrischen Strom zur Thrombenbildung zu vereinen. Ihre Versuche haben ergeben, dass die durch den mechanischen Einfluss der Nadeln auf das Blut erzeugten Niederschläge durch die Mitwirkung der Electricität bedeutend gesteigert und inniger und fester mit einander verbunden werden. Die Electricität verdankt diese Wirkung chemisch-vitalen Processen, die sie im Blut anregt. Denn nur das in seinen Gefässen kreisende „lebendige“ Blut gerinnt unter der Behandlung electrischer Ströme zu einem dichten Thrombus. In einem abgebundenen Gefäss bildet sich nur noch ein weiches und schlaffes Coagulum, und an abgestorbenem Blut, gleichgiltig, ob es in seinen Gefässen stagnirt, oder sich ausserhalb des Körpers befindet, hat die Electricität ganz ihre coagulirende Kraft verloren. Der Thrombus aber ist das Resultat weder einer physiologischen noch einer physikalischen Wirkung des Stromes, sondern er ist das Product der chemischen Electrolyse des Blutes. Denn gerade diejenigen Modificationen des Stromes, welche die grössten physiologischen und physikalischen Effecte äussern, die Inductionsströme, die Oeffnung und Schliessung einerseits, die Vermehrung der Stromwiderstände anderseits, welche die Wärmeproduction der Kette steigert, begünstigen nicht nur nicht die Bildung des electrischen Thrombus, sondern stören sie sogar, während diejenigen Bedin-

1) Ann. de thér. October 1846.

gungen sie fördern, welche die electrolytische Wirkung des Stromes, also die Stromdichte, vermehren. Am entschiedensten deuten die Erscheinungen des ganzen Herganges auf seine chemische Natur. Der constante, gleichmässig wirkende, dabei energische Strom führt die Thrombose am sichersten herbei. Schwache Ströme verzögern sie, zu starke führen leicht Mortification der Gefässwand herbei, und jeder Wechsel der Stromesintensität übt auf die Thrombenbildung einen nachtheiligen Einfluss. Sind die mit den Drähten des Apparates in Verbindung gesetzten Nadeln in einiger Entfernung von einander in das Gefäss eingestochen, so dass sie weder einander berühren, noch mit ihren Spitzen die gegenüberliegende Wand der Arterie erreichen, sondern in möglichst grosser Ausdehnung, also in schräger Richtung im Blut frei hängen; so beginnen kleine weisse Granula sich an der positiven Nadel niederzuschlagen, an der Innenwand des Gefässes nach der negativen Nadel zu fortzuschreiten, um zuletzt auch diese ganz zu bedecken. Diese Gerinnsel scheiden sich so schnell aus, dass je nach der Grösse des Gefässes und der Intensität des Stromes 5—45 Minuten genügen, einen zur Unterbrechung des Blutstroms ausreichenden Thrombus herzustellen. Während sich dieser im Innern bildet, oxydirt sich die positive Nadel, und es entsteht um ihren Einstichspunct herum in der Gefässwand ein schwärzlicher, sich strahlig ausbreitender Ring, den die hier frei werdenden Säuren durch ihre Einwirkung auf das Blut erzeugen. An dem negativen Pol aber entwickelt sich Wasserstoffgas, das in gelblich-röthlichem Schaum aufsteigt. Je grösser der Thrombus wird, und je mehr er also das Lumen der Arterie ausfüllt, um so unnachgiebiger wird die Gefässwand an dieser Stelle, um so mehr schwinden an ihr die Pulsationen. Dieser electrische Thrombus, dessen Grösse von der Entfernung der Nadeln von einander und von ihrer Richtung im Gefäss abhängt, hat in Arterien gewöhnlich eine Spindelform. Sein centraler Theil, der eigentliche electrische Thrombus, ist weissröthlich, hart und zäh und widersteht daher selbst der Maceration. Seine beiden spitz zulaufenden Enden sind weiche, röthliche, spontan entstandene Stauungsgerinnsel und liegen der Gefässwand nur locker an, während der centrale Theil derselben sehr fest adhärirt und mit ihr schliesslich verwächst. Seiner Dichte wegen wird der electrische Thrombus durch den Blutstrom

gar nicht in seiner Bildung beeinträchtigt, und es ist sogar nachtheilig, durch Compression der Arterie den Blutstrom schwächen und die Thrombenbildung unterstützen zu wollen. Bei peripherischer Compression entsteht nämlich in dem sich auftreibenden Gefäss ein lockerer, durchtränkter, wenig adhärenter Thrombus, und bei centraler Compression wird er im verengten Lumen zu klein, um später das normale Lumen auszufüllen. Bei grösseren Gefässen kann die Thrombose durch das Einführen einer grösseren Zahl von Nadeln (zwei bis sechs) erheblich beschleunigt werden. Jede Nadel muss aber alsdann durch einen Leitungsdraht mit einem besondern Pol einer Säule verbunden sein, weil in den Zweigen eines getheilten Leitungsdrahtes die Electricität sich ungleich vertheilt. Die Nadeln dürfen die einmal erhaltene Stellung nicht ändern, und es ist von Wichtigkeit, dass die Blutwelle zunächst die positive Nadel trifft: denn diese ist für die Thrombose die allein massgebende, während es gleichgiltig ist, ob die negative Nadel in das Gefäss, oder in eine andere Stelle des Körpers eingestochen wird.[1]) Den Versuchen mit der Galvanopunctur verdanken wir zwar die Kenntniss höchst interessanter und merkwürdiger Vorgänge, aber kein wirklich anerkennenswerthes Blutstillungsmittel. Man wäre in Verlegenheit, auch nur ein Moment aufzufinden, das der Galvanopunctur für diesen Zweck zur Empfehlung dienen könnte. Sie erspart weder die Isolation der Arterien, die die Vorsicht auszuführen gebietet, noch die secunda intentio, da sie im Gegentheil die Wunde stark reizt und in ihr eine höchst profuse Eiterung wachruft. Sie ist ein höchst schwieriges, zeitraubendes und kostspieliges Experiment; sie wirkt weder schnell, noch wirkt sie stets sicher und entbehrt vor Allem derjenigen Eigenschaft, welche bei der Wahl der Blutstillungsmittel zunächst in's Gewicht fällt, — die Einfachheit. — Die Acupunctur und das Haarseil sind zwar von einem Theil dieser Uebel frei, aber der Thrombus bildet sich bei ihnen noch bedeutend langsamer und bringt wegen seiner geringen Cohäsion leicht die Gefahren der Embolien. Aus demselben Grund hat man ja auch

1) Die Galvanopunctur bildet gewissermaassen nur die Fortsetzung der Acupunctur und hängt deshalb mit derselben zu innig zusammen, um sie hier nur deshalb zu übergehen, weil sie kein rein „mechanisches“ Blutstillungsmittel ist.



jene Heilmethoden für Aneurysmen verlassen, die durch langsame Coagulation des Blutes in denselben allmälig die Obliteration des Sackes herbeiführen sollen; und solche Methoden sind die Acupunctur, das Erhitzen in den Sack eingestochener Nadeln (Monteggia), das Einspritzen von flüssigem Wachs (Stromeyer), das Punctiren der Gefässe mit einem feinen Trokar und Einführen eines feinen Schwämmchens durch dessen Canüle in das Gefäss (Secondi). Auch die Methoden der „Baccillatio" sind unzuverlässig und höchst mühsam auszuführen. Keines der hier erwähnten Blutstillungsmittel hat deshalb in der Praxis Anerkennung finden können, keines von ihnen ist Gemeingut der Chirurgie geworden.

2. Alteranda.

Gewisse Körper verdanken ihr Vermögen, Blutungen zu stillen, einer besonderen Eigenschaft, sich mit den ungeformten Bestandtheilen des Blutes zu imbibiren, und dadurch eigenthümliche Gestaltveränderungen einzugehen, die sie geeignet machen, Gefässwunden wirksam zu schliessen. Allgemein werden sie alle unter dem Namen der Absorbentia zusammengefasst, doch sind die Veränderungen, die sie in Folge der Absorption erleiden, bei allen durchaus nicht ein und derselben Art. — a) Bei den einen dieser Körper greift die Veränderung bis in die einzelnen Moleküle vor. — .Unter dem Einfluss des imbibirten Fluidums wechseln selbst diese ihre frühere Form, oder erleiden eine chemische Veränderung und nehmen damit eine ihnen ursprünglich nicht eigen gewesene Fähigkeit an, unter sich und mit anderen Körpern, mit denen sie in Contact stehen, in innige Verbindung zu treten, mit ihnen zu verschmelzen und zu verkleben, Agglutinantia. b) Die anderen Körper dieser Reihe erleiden eine solche Aenderung ihrer molekulären Beschaffenheit nicht. Hier dringt vielmehr die imbibirte Flüssigkeit zwischen die einzelnen Atome ein, verschiebt sie, und erzeugt so eine Volumenszunahme des ganzen Körpers. — In Folge dieser Volumenszunahme kann sich der Körper der Gefässwunde eng anschmiegen und sie vollständig schliessen. — Trocknet dann später die Imbibitionsflüssigkeit, also das fibrinöse Blutserum ein, so verdichtet sich

das lockere Gewebe des Körpers, da sich das absorbirte Fibrin stark retrahirt, schrumpft unter seine frühere Grösse zusammen und bringt auf diese Weise die Wundränder, mit denen es verklebt ist, einander näher. Alle diese Blutstillungsmittel haben ein poröses, lockeres Gewebe und können desshalb als Spongiosa bezeichnet werden.

a. Agglutinantia.

„Wenn in erkrankten Körpern“, lehrt Bell[1]), „das Blut so aufgelöst ist, dass es jene schleimige, gerinnbare Materie nicht aussondert, welche von den Mündungen blutender Arterien eines gesunden Körpers auf die Wundfläche ausgeschwitzt wird, so ist man bemüht, durch entsprechende agglutinirende Mittel diesen natürlichen Balsam zu ersetzen.“ Kann man es auch nicht zugeben, dass den agglutinirenden Blutstillungsmitteln irgend welche günstige Wirkung gerade in den Fällen zukommen wird, wo dem Blut das Fibrin, also die Coagulationsfähigkeit mangelt, so ist doch durch Bell's Worte die eigentliche Aufgabe der „Agglutinantia“ in sofern richtig charakterisirt, als man sie als dem Fibrin analog wirkende, die Gefässwunden verklebende Körper ansehen kann. Um ihrer Aufgabe zu genügen, müssen sie also auch gewisse Eigenschaften des Faserstoffs besitzen; sie müssen von neutraler Reaction sein, müssen eine klebrige, leimartige Beschaffenheit annehmen und, entsprechend der Fibringerinnung, sich verhärten und wohl auch dann retrahiren können. Die Zahl der agglutinirenden Mittel, die man empfohlen hat, ist, weil die für sie erforderlichen Eigenschaften durchaus keine seltenen sind, eine sehr grosse. Man hat sie vorzugsweise in Form eines trockenen Pulvers verwandt, nicht nur deshalb, weil sie in dieser Gestalt überall und bei jeder Form der Blutung am leichtesten angewandt werden können, sondern auch weil sie sich so viel inniger der blutenden Stelle anschmiegen, leichter das Blutserum absorbiren und daher auch schneller ihre hämostatische Eigenschaft entfalten. Der allergrösste Theil der Agglutinantia gehört der organischen Natur an. Von thierischen Stoffen benutzte man vorzüglich Eiweiss und Knorpelleim. So schreibt Fallo-

1) Lehrbegriff der Wundarzneikunst. Th. I. S. 28. Leipzig 1804.

pius[1]): „Nos obturato osculo vasis digito sistimus sanguinem, deinde confectis linamentis ex stuppo vel grossopio aut tela aranea imbuimus primo illa „albo ovi."" Botallus[2]) erwähnt unter den „Obstruentibus" das Gluten piscium, und in den Bologneser Commentaren[3]) vom Jahr 1731 heisst es: „Commendabantur in eundem finem (sanguinis supprimendi) et piscis cujusdam „ossa," quem Hispani piscem mulierem vocant, e Brasilia advecta et item „ossa Hippopotami." Man kann sich diese sonderbare Empfehlung nur so erklären, dass aus diesen Knochen ein styptischer Leim oder vielleicht ein blutstillendes Pulver bereitet wurde. Besonders besassen aber gewisse vegetabilische Stoffe als Hämostatica grossen Ruf; so vor Allem verschiedene Arten von Baumharzen, Pulver von schleimigen Pflanzentheilen, Getreide und Fruchtmehl. Man findet in allen ältern Lehrbüchern der Medicin und der Chirurgie Mimosengummi, Stärke, Getreidemehl, Bolus, Colophonium, Kirschen- und Mandelharz, Drachenblut und eine Unzahl anderer austrocknender und klebender Mittel wegen ihrer blutstillenden Kraft erwähnt.

Von anorganischen Körpern hat man solche zur Verklebung der blutenden Arterien benutzt, welche sich durch hygroscopische Eigenschaft auszeichnen. Kreide, Austernschalen, Krebssteine, Gyps, Thonerde gehören hierher, die bald einzeln, bald in Mischungen mit den verschiedensten Harzpulvern und Mehlsorten trocken oder in Breiform Anwendung fanden und zuweilen auch jetzt noch finden. So bezeichnet Fallopius[4]) die Mischung „Ex polline farinae tritici et pauco gypso mistis cum albo ovi" eine sehr gebräuchliche. Genga[5]) tauchte die Verbandmittel, bevor er sie an die blutenden Stellen legte in Siegelerde, Drachenblut, Blutstein, Gyps und Eiweiss. Bonafoux[6]) setzte ein styptisches Pulver aus Kohle, Gummi und Colophonium zusammen. Barbette[7]) giebt endlich ein wahres

1) Opera omnia. Tome II. S. 208. Frcft. a. M. 1600.

2) Opera omnia. p. 642. Lugd. Batav. 1660.

3) De Bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia commentarii. p. 158. Bononiae 1731.

4) Opera omnia etc. p. 210.

5) Scarpa, Anatom. chir. p. 219.

6) Velpeau, Nouveaux éléments de Méd. opér. Tome I. p. 54.

7) Paul Barbett's chirurgische und anatomische Schriften; übers. von

Monstrerecept zur Bereitung eines blutstillenden Mittels an, unter dessen Constituentien auch „an der Sonne“ getrocknetes Eiweiss, frisch gebrannte Schwämme, zerstückelte Hasenhaare und selbst „gedörrte Frösche“ eine Rolle spielen. Der Gebrauch der agglutinirenden Mittel ist jetzt sehr beschränkt; aber es giebt Fälle, wo sie bei profusen Blutungen aus kleinen Arterien selbst die Wirkung des Cauterium übertreffen und die einzig rettende Zuflucht gewähren. Das Colophonium,[1]) der Gypsbrei,[2]) die Thonerde[3]) und selbst wegen seiner gleichzeitig adstringirenden und agglutinirenden Wirkung auch der Schnupftabak[4]) haben unter solchen Umständen schon Ausserordentliches geleistet, und im Nothfall, wenn alle Bemühungen, eine Blutung zu stillen, fruchtlos bleiben, wenn keine Blutstillungsmittel zu Gebote stehen, wenn keine Zeit zu verlieren ist, wird man auch gern zu ihnen greifen. Von allen „Agglutinantibus“ ist das Colophoniumpulver das beste. Es verbindet sich mit dem Blut zu einem weichharzigen, zähen, aber im Blut unlöslichen Kitt, der sich den Gefässwunden sehr innig anschmiegt und wenn er seine Aufgabe erfüllt hat, durch verdünnten Alkohol wieder leicht fortgespült werden kann. Der Mimosengummi erweicht sich im Blute zu schnell, da er sehr leicht löslich ist. Mehl, Kalk- und Gypspulver erhärten dagegen mit der Blutflüssigkeit zu festen Borken und Krusten, die nicht nur die Wunde stark irritiren, sondern sich auch sehr schwer entfernen lassen. Das rohe Eiweiss gerinnt zu langsam, das getrocknete quillt zu langsam auf. Stärke, Bolus, Drachenblut halten zwischen dem Colophonium und dem Gummiharz die Mitte.

Ph. Jacob. Frcft a. M. 1683. p. 192. ℞. Farin. volatil. molendin. ℥iij; Sang. drac., Thuris aa ℥j; Boli, Terr. sigill. aa ʒij; Gyps. ℥iß; Ranar. exsicc. ℥j; Pilor. lepor. minut. incis. ʒß; Alb. ovor. in sole torrefact. ℥j; Vitriol. alb. ʒß. M. f. pulv. subtilissimus.

1) Journal von Gräfe und Walther. Bd. IV. S. 292. 1822. (Mit gutem Erfolg bei starken Blutungen nach einer Circumcision.)

2) Monatsschrift für Geburtskunde 1865. S. 336. (Stillte eine profuse Blutung aus dem Nabel eines neugeborenen Kindes.)

3) Rev. de thér. méd.-chir. 1859. 18. (Von Bichat in Form von Cataplasmen gegen Blutungen benutzt.)

4) Schmidt's Jahrb. 1841. Bd. 30. S. 295. (Gegen Blutungen aus Blutegelstichwunden.)

b. Spongiosa.

Wenn poröse, lockere und leicht dehnbare Körper mit einer blutenden Wunde in Berührung gebracht werden, so beginnen sie das Blutwasser sehr lebhaft aufzusaugen und die festeren Blutbestandtheile, Plasma und Cruor, die in die feinen Spongiencanäle nicht folgen können, in ihren peripherischen Schichten abzusondern. Dadurch umgeben sie sich mit einem Hof sehr concentrirten, also leicht gerinnbaren Blutes, das sie mit den Nachbargeweben verklebt und so die Arterienwunden schliesst. — Das sind Eigenschaften, die der Hämostase mit Vortheil dienen; — und das Spinngewebe, das Jeder erfahrungsmässig als Blutstillungsmittel schätzen lernt, trägt daher seinen Ruf nicht unverdient. — Lange Zeit war desshalb auch die Charpie ein unentbehrliches Requisit für blutende Wunden. — So berichtet Dionis[1]): „De cette charpie l'on fait des plumaceaux et des bourdonnets .... Les bourdonnets et les plumaceaux ont cinq usages importants. Par le premier ils nous servent à arrêter le sang qui coule abondamment d'une playe et c'est pour cette raison que dans le premier appareil on ne met ordinairement dans la playe que de la charpie sèche". Hoppe[2]) versuchte in einer besonderen Arbeit die blutstillende Eigenschaft der Charpie zu erklären. Seitdem sie aber so zahlreiche Anfeindungen zu erfahren hat, beginnt allmälig die schon von Fallopius[3]) als Blutstillungsmittel gekannte Baumwolle (grossopium) sich an ihre Stelle zu drängen. Kneip[4]) tadelt die Charpie wegen ihres schädlichen Einflusses auf die Wundheilung, Neudörfer[5]) verwirft sie als Infectionsmittel und ersetzt sie durch die Watte. — Joumez[6]) rühmt die Watte als ein vorzügliches Blutstillungsmittel, das sich der Wunde wegen seiner grossen Weichheit fest anschmiegt und deshalb sogar „hartnäckige" Blu-

1) Cours d'opérations de Chir. p. 31. Bruxelles 1708.

2) Rhein. Monatsschrift. 1849. Juni.

3) Dies. Arb. S. 133.

4) Rust's Theor.-pract. Handbuch der Chirurgie. Bd. IV. S. 142. Berlin und Wien 1831.

5) Handbuch der Kriegschirurgie etc. Leipzig 1864.

6) Journal de Bruxelles 1865. p. 321.

tungen stillt, und Jaquez[1]), Schulze[2]) u. A. stimmen ihm bei. — An Stelle der Charpie wandte man früher Hasenhaare an. — Fallopius[3]) zählt ein ganzes Register von Tugenden derselben auf, denen sie ihre gute Wirkung gegen alle Blutungen verdanken sollen. „Primo pili leporini non putrescunt, secundo in his adest mollities; tertio nulla in ipsis adest malignitas; quarto in ipsis est mundities; quinto adest in eis siccitas, cujus causa id quod accipitur retinetur, adest etiam praeterea raritas, ratione cujus facile imbuuntur et ultimo nihil in iis adest, quod agglutinationem impedire possit". Louis[4]) spricht von einem wolleartigem „Moos" als eines bei den Indiern sehr gebräuchlichen Blutstillungsmittels „Les Indiens se servent pour arrêter les hémorrhagies d'une espèce de mousse qui est d'une nature lanugineuse et dont les filamens vus au microscope semblent des petites lames entrecoupées de noeuds comme les roseaux." — Nach dieser Beschreibung wird es sehr wahrscheinlich, dass dieses Moos mit den Spreuhaaren gewisser Javanischer Farren übereinstimmt, die in neuester Zeit wieder durch Vinke[5]) beachtet und erfolgreichen Untersuchungen unterworfen worden sind. Die Wedelbasen dieser baumartigen Farne — Penghawar Djambi (Palcae cibotii), Pakoe-Ridang (Alsophila lanuginosa) — bestehen aus sehr feinen, weichen, seidenartig glänzenden Fädchen von dunkelgrauer oder goldbrauner Farbe und einer Länge von ½ bis 2 Zoll. Sie sind so ausserordentlich leicht, dass sie sich in der Luft schwebend erhalten und im Wasser nur dann untersinken, wenn sie sich nach kurzer Zeit mit demselben vollgesogen haben. Deshalb genügt schon die geringe Menge von 0,25 Gr. dieser Spreuhaare, wenn sie nur wenig Minuten an die Wunde mässig angedrückt und durch einen lockeren Verband in ihrer Lage erhalten werden, selbst bedeutende Blutungen zu stillen. Weil sie wegen ihrer Zartheit und Elasticität in die feinsten Zwischenräume und Oeffnungen der Wundoberfläche eindringen, ohne zu reizen und so die Gerinnung in den kleinsten Gewebs-

1) Bull. de l'Acad. 1859. p. 851.
2) Deutsche Klinik 1860. Nr. 6.
3) l. c. Tome II. p. 208.
4) Mém. de l'Acad. roy. de Chir. 1753. Tome I. p. 394.
5) Med. Ztg. Russlands. 1859. Nr. 42. 43.

spalten veranlassen, so sollen sie alle pharmaceutischen Mittel in der Schnelligkeit ihrer Wirkung weit übertreffen und gegen Blutungen aus Arterien, deren Durchmesser nicht 1,5 Linien übersteigt (die Indier wenden sie auch gegen Blutungen aus den grössten Arterien an), ebenso mächtig sein, wie gegen parenchymatöse und venöse Blutungen, „selbst wenn das Blut die Eigenschaft, zu gerinnen, beinahe verloren hat." Die Fädchen stellen flache, hohle, bandartige Gebilde dar, die ähnlich den Schachtelhalmen, wie schon Louis richtig bemerkt hat, gegliedert sind und an den Gelenken durchsichtige Diaphragmen tragen. Von einer capillären Anziehung des Blutwassers durch diese Fädchen, wie durch Capillarröhrchen, kann wegen dieser Scheidewände nicht gut die Rede sein. Vogel,[1]) der mit ihnen ebenfalls experimentirt hat, erklärt ihre Wirkung vielmehr als eine Folge chemischer Anziehung und Quellung der einzelnen Faserzellen, die die Hohlräume zwischen den Querscheiden ausfüllen und sehr reich an Stärkekörperchen sind. Diese Zellen, die gegen gewöhnliches Wasser ziemlich indifferent sich verhalten, saugen sich bei Zusatz eines Bluttropfens schnell voll, während die Blutkörperchen ihres Wassers beraubt und deshalb stark geschrumpft sich ihrer Aussenfläche anlegen. Diesen merkwürdigen Einfluss auf die Zelle scheint das Blut seiner Alkalescenz zu verdanken; wenigstens gewinnt ihn auch das Wasser, sobald ihm kohlensaures Natron zugesetzt wird. Die styptische Rückwirkung der Spreuhaare auf das Blut beruht auf ihrem Vermögen, den gerinnbaren Bestandtheilen desselben ihr Verflüssigungsmittel zu entziehen.

In den letzten drei Jahrhunderten standen auch die Pilze, die Schwämme und der Zunder als Blutstillungsmittel in hohen Ehren. Zur Zeit, wo Paré für die Ligatur Propaganda machte, trug man kein Bedenken, sie diesem so sehr angefeindeten Mittel vorzuziehen. „Optimo jure," schrieb damals Van-Horne[2]) über Paré's Ligatur, „hunc modum improbat Gurmelenus; longe felicius absolvitur curatio, si fungum illum nostrae regioni familiarem, quem crepitum Lupi vulgo Bovist appellant, in usum ducamus." Bauhinus[3]) hat diesen Pilz, den man auch Lyco-

1) Wiener Zeitschrift 1865. S. 227.
2) van Hornii Microtechne cum notis Pauli. p. 485. Lipsiar. 1707.
3) Bauhini, Historia generalis plantarum. cap. 75. 1651.

perdon genannt hat, als den „Fungus maximus, rotundus, pulverulentus“ beschrieben und an ihm besonders hervorgehoben, dass er die Grösse eines Manneskopfes erreichen könne, ohne das Gewicht von wenigen Unzen zu übersteigen, und dass er als Blutstillungsmittel sehr berühmt sei. „Sunt, qui pro certo asserunt, (fungos) vetustiores et jam justam maturitatem transcendentes praestare ad comprimendos sanguinis eruptiones etiam periculosissimos.“ Der Thierarzt de la Fosse [1]) hat 1752 die hämostatische Kraft des Lycoperdon-Pulvers bei seinen Experimenten in der That bestätigt gefunden. Im nächstfolgenden Jahr machten Morand und Brossard [2]) auch auf den „Agaricus“ aufmerksam, einen auf verschiedenen Bäumen, besonders an alten Eichen wachsenden Pilz, der nach Brossard am besten in den Monaten August und September gesammelt werden soll. Um Blutungen zu stillen, musste er noch einer besonderen Präparation unterworfen werden, die Morand folgendermassen beschreibt: „Pour l'employer on emporte avec un couteau l'écorce blanche et dure jusqu'à une substance fongueuse, qui prête sous le doigt comme une peau de chamois; on sépare encore cette substance de la partie fistuleuse et très-dure qui fait la base de l'agaric; on en fait des morceaux plus ou moins grands que l'on bat avec un marteau pour l'amollir au point d'être aisément dépressés avec les doigts.“ Den so bereiteten „Agaricus“ nennt Morand „Amadou“; er giebt an, dass derselbe zuweilen noch vor dem Gebrauch mit Kanonenpulver geschwärzt wurde und hebt als besondere Vorzüge desselben hervor, dass jeder Laie ihn anzuwenden verstehe und dass er an die Wunde der verletzten Arterie nur angedrückt zu werden brauche, um ihr anzukleben, sie vollständig zu schliessen, ohne eine Obliteration derselben nothwendig zu machen. Sein grosses Vertrauen, das er in den Agaricus setzte, bezeugt er endlich durch die Worte: „(L'agaric) a fait ses preuves et il sera toujours vrai de dire qu'il a donné ou reveillé une idée salutaire.“ Von Paris drang der Ruf des Agaricus schnell über den Continent und den Canal. In England wurden von Warner, in Italien vom Bologner Professor Molinelli neue, befrie-

---

1) Mém. de l'Acad. roy. de Chir. Tome II. p. 225. 1753.
2) Ibid.

digende Versuche mit ihm angestellt, und Riverius,[1]) der über Molinelli's Experimente referirt, schrieb, dass die als Zunder viel gebrauchten Buchen- und Lärchenschwämme sich als die besten zur Blutstillung erwiesen hätten, dass sie allen nur bei gleichzeitiger Anwendung des Druckes wirksamen Hämostaticis vorzuziehen seien, dass sie jedoch den Fehler hätten, an den Wunden nur dann haften zu bleiben, wenn sie sehr stark an dieselben angedrückt worden wären. „Quid quod est inter caetera, quae cum compressione adhiberi solent, medicamenta multis de causis commodissimum; ac si non aliud, eo utique longe praestat, quod ubi sanguinem compressit, neque adhaeret et sine ulla aegrotantis molestia detrahitur. Huc accedit, quod quibus partibus applicatur, labem infert nullam, neque ut pleraque sanando nocet. Plus videtur auxilii esse in stypticis, quam in agarico, si absit compressio.“ Encelius [2]) nennt die „Uva quercina“, einen an den Wurzeln von Eichen wachsenden Pilz, ein sehr gutes Blutstillungsmittel. In einer aus dem Jahr 1690 stammenden Zusammenstellung sehr merkwürdiger Blutstillungsmittel [3]) erwähnt der Verfasser, Hünerwolf, unter anderen auch faulendes Holz. „Herniotomus,“ heisst es in dieser „De ἰσχαίμοις extemporaneis“ betitelten Arbeit, „vulneri copioso sanguine mananti nihil aliud nuper imponebat, quam fomitem ex ligno putrido factum, satis magna in copia et superaddebat stuppam cannabinam imbutam albuminibus ovorum conquassatis et bolo Armeniorum.“ Eines der bekanntesten Blutstillungsmittel dieser Art ist endlich der gewöhnliche Badeschwamm. Noch vor Kurzem hat ihn Wernher [4]) als das vortrefflichste Mittel gegen Blutungen aus den verletzten Carpusarterien empfohlen.

Die blutstillende Kraft der Schwämme und der erwähnten schwammigen Substanzen ist zu bekannt und erwiesen, um sie noch in Zweifel ziehen zu können. Aber die grosse Bedeutung, die man ihnen zuzuschreiben geneigt war, haben sie nicht behalten: denn Eigenschaften, die denen gerade entgegengesetzt sind,

1) De Bononiensi scientiarum etc. Tom. V. p. 76 sq. Bonon. 1767.

2) Recueil d'observations de chir. de divers auteurs; traduites du latin. p. 364. Génève 1670.

3) Miscellanea curiosa medico-physica etc. MDXCX. p. 65.

4) Zeitschrift für die gesammte Medicin (Oppenheim). 1850. p. 483.

die Riverius als ihre Vorzüge ganz besonders hervorhebt, stehen ihrem Gebrauch bei allen grösseren Wunden sehr im Wege. Haben sie sich nämlich an der blutenden Fläche festgesogen, so trocknen sie mit dem aufgesogenen Blut zu harten Krusten ein, die der Wundheilung absolut widerstehen. Sie verkleben dann so fest mit dem Nachbargewebe, dass sie häufig von demselben nur durch Scheere und Messer zu trennen sind, wodurch unter Umständen die bereits glücklich erreichten Erfolge der Blutstillung wieder vernichtet werden können. „On rapproche à l'agaric," sagt deshalb auch Malgaigne [1]), „. . . d'adhérer tellement aux partie, qu'il ne s'en détache qu'avec difficulté et après un temps assez long. L'éponge offre cet inconvénient au plus haut degré; les bourgeons charnus pénètrent dans ses porosités, s'y développent, s'y incrustent; en sorte qu'il faut des semaines, des mois pour la voir tomber." Bell [2]) verwirft ganz den „Eichenschwamm, wie alle schwammigen Substanzen." Er hält es für einen ausgemachten Grundsatz der Wundarzneikunst, bei Blutungen aus grösseren Arterien keinem einzigen dieser Mittel, es heisse, wie es wolle, zu trauen.

III. Kunstmittel, die auf Gefässe und Blut wirken.

Die Canteria.

„Quaecunque non sanant medicamenta, ea ferrum sanat, quae ferrum non sanat ea ignis sanat, quae vero ignis non sanat, ea insanabilia existimare oportet." [3]) Auch für die Blutungen hat der Hippocratische Aphorismus seine Gültigkeit, nur ist hier nicht das Feuer, sondern das Messer die Ultima ratio chirurgorum. Feuer und Messer, sie beide heilen durch Zerstörung. Doch ehe der Chirurg zerstört, sucht er erhaltend zu heilen: auch seine Kunst ist ja vor Allem eine Erhaltungskunst, und ihre Triumphe, die sie heute feiert, besässen nicht den Glanz und die Würde, hätte sie nur verstümmelte Theile zu ihren Trophäen. Darum greift er zum Feuer nur in den verzweifeltsten Fällen gefährlicher Blutungen, und wo auch dieses nicht ausreicht, bleibt ihm die

1) Manuel de Méd. opér. etc. p. 43.

2) Lehrbegriff der Wundarzneikunst etc. p. 28, 29, Th. I.

3) Hippocratis Aphorismus VI. Sect. VIII.

Amputation als letzte und furchtbarste Zuflucht. Dann kann der Chirurg nur durch Vernichtung des kranken Theils das Ganze erhalten; und gegenüber den höchsten Rücksichten der Gesundheit und des Lebens, die er dann erfüllt, erscheint jene Sentimentalität in kläglicher Gestalt, die in missverstandener Pflicht „der Erhaltung“ sich solchen Eingriffen widersetzt. Die cauterisirenden Mittel verdanken ihre corrodirende Kraft entweder einer ihnen mitgetheilten, physikalischen Eigenschaft, einem sehr hohen Wärmegrad, oder einer ihnen innewohnenden, chemisch zersetzenden Kraft. Danach hat man sie in die actuellen und in die potentiellen Cauterien geschieden. Die Definition, die Fienus[1]) zur Erklärung dieser Bezeichnungen giebt, ist deshalb keine richtige: „Caustica vis,“ sagt er, „in calore consistit; calor rebus inest actu vel potentia; hinc cauteria alia sunt actualia alia potentialia.“ Die „Vis caustica“ ist nur bei denjenigen Cauterien an den „Calor“ gebunden, welchen dieser mechanisch (per actum) mitgetheilt worden ist. Die Cauteria potentialia dagegen wirken nicht durch den „Calor“, sondern vermöge einer mit diesem „Calor“ nichts gemein habenden inneren chemischen Macht (potentia), die sich in einem gewissen, wahlverwandschaftlichen Verhältniss der Substanz zu Bestandtheilen der Gewebe äussert und die nur als Nebenwirkung den Calor dann producirt, wenn sie ihre Hauptfunction, Bildung chemischer Verbindungen, erfüllt.

1. Cauteria actualia.

Bis in das späte Mittelalter hinein war das Feuer ein unzertrennlicher Gefährte der Wundärzte. Man ätzte, brannte und sott aus Furcht vor Blutungen die frischen Wunden, übergoss sie mit glühend heissem Blei, Pech, Schwefel und Oel und gewöhnte sich an diesen Barbarismus so sehr, dass man es nicht wagte, eine Wunde ohne diese fürchterliche Procedur sich selbst zu überlassen, auch wenn die Gefahr einer Blutung fern stand.[2])

1) De Cauteriis. Lib. II p. 58.

2) Paré selbst schildert es, wie er das erste Mal von Gewissensbissen geplagt worden sei, als er aus Mangel am nöthigen Material im Felde Verwundete der gewöhnlichen Wundbehandlung nicht habe unterwerfen können: „Contigit aliquando, ut propter vulneratorum multitudinem, qui tum aderant, mihi oleum

Wie allgemein der Gebrauch der Cauterien damals war, das zeigt am besten der Umstand, dass selbst Männer wie Vesal und Botallus noch die ganzen Amputationsflächen cauterisirten. Botallus[1]) beschreibt genau die Form der Eisen, der er sich zu solchen Zwecken zu bedienen pflegte. „In promptu sint candentes cauteria duo, quae latum veluti scutum rotundum, planum et densum praefixum habeant ad crustam universae sectioni inducendam.“ Selbst Paré's berühmter Schüler Guillemeau mochte sich nicht ganz vom Glüheisen trennen: „Il faut se servir du feu“, lehrt er[2]), „si l'on coupe un membre attaqué de corruption et gangrène et s'il y a soupçon qu'il reste quelque virulence et malignité aux parties après l'amputation.“ Erst das 18. Jahrhundert setzte solchem Missbrauch Schranken. Als sich in dieser Zeit zuerst auf französischem Boden der Geist echter Wissenschaft auch in der Medicin zu regen begann, den Staub abwälzte, den jahrhundertlanger Indifferentismus und geistiges Spiessbürgerthum über ihn sich hat anhäufen lassen, als er nun neu gekräftigt einen lebendigen Aufschwung nahm: riss er die trägen Gemüther aus der starren Versunkenheit mit fort, in die sie die zu hohlem Schematismus herabgewürdigte „Wissenschaft“ bannte, und der erschreckende Aberglaube, der wie ein böser Geist jeden Fortschritt lähmte, musste der Macht dieses neu erwachten Geistes erliegen. Die barbarischen Cauterisationsmethoden wurden verworfen. Die Kunst ersetzte sie durch humanere Mittel und wies dem Cauterium sein enges Gebiet an.

a. Glüheisen.

In den engen Grenzen, in die die Cauterisation als Blutstillungsmittel jetzt überhaupt verwiesen worden ist, haben die neueren Brennmethoden dem alten Glüheisen nur wenig geschadet. Einfachheit in Bau und Anwendung, zweckdienliche Brauchbar-

deficeret ... Insomnem noctem duxi: siquidem angebar animo meque superioris diei curatis, quam perperam factam putabam, remordebat, veritus, ne sequenti die vulneris veneno mortuos eos vel moribundos comperirem, quos castico oleo non inusissem. Summo igitur mane surgo, aegros inviso ac praeter spem animadverto, eos doloris vehementia immunes placidam noctem traduxisse“. — Ambrosii Paraei opera; in's Latein. übers. von Guillemeau p. 326.

1) Botalli opera omnia etc. p 784.

2) Jacques Guillemeau, Les oeuvres de Chir. Rouen 1619.

keit, — kurz, die Eigenschaften, die ein Instrument practisch machen, haben dem Ferrum candens, vielleicht das einzig brauchbare Werkzeug, das die Chirurgie vom Alterthum übernommen hat, eine bleibende Stelle im chirurgischen Instrumentarium gesichert. Fast hätte es diese verloren, wäre es nicht in den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts von der Pariser Academie der Vergessenheit, in die sie in Folge der Erfindung der Aetzmittel gerathen war, dadurch entrissen worden, dass sie über das Feuer und seine Anwendung in der Medicin Preisaufgaben stellte.[1]) Seit der Zeit hat das Glüheisen in Frankreich einen festen Boden gefasst, und als es in Männern wie Rust, Kern, Klein ebenfalls Vertheidiger fand, wurde es auch nach Deutschland verpflanzt. Nur die Engländer allein mochten sich nie recht mit ihm befreunden, obgleich, wie Dieffenbach[2]) meint, ihr Phlegma es am allerbesten hätte vertragen sollen. Das Glüheisen stillt die Blutung dadurch, dass es das verletzte Gefäss mechanisch durch den Brandschorf schliesst. Unter der Einwirkung der penetranten Glühhitze erstarrt das Blut an der Wunde augenblicklich zu einem festen, in die offenen Gefässe hineinragenden Thrombus, und das Gefässrohr selbst, das seine Gewebsflüssigkeit schnell verliert, schrumpft zu einer formlosen, harten und unempfindlichen Borke zusammen, die mit dem Thrombus innig verschmilzt.[3]) Der augenblickliche und intensive Reiz des Cauterium greift aber auch gleichzeitig energisch auf die irritable Sphäre über. Eine kräftige Reaction der vasomotorischen Nerven und der Gefäss-

---

1) Percy's Preisschrift: La pyrotechnie chirurgicale pratique ou l'art d'appliquer le feu en chirurgie. Metz 1794. Paris 1810.

2) Die operative Chirurgie etc Bd. I. S. 78.

3) Petit, der Arzt (Bruder des Chirurgen J. L. Petit), giebt von der Einwirkung des Feuers auf die Gefässe folgende treffliche Schilderung: „Si l'on applique le feu à l'extrémité ouverte d'un vaisseau les parois dès qu'elles se sentent, se retirent, se froncent en dedans l'une vers l'autre, s'approchent jusqu'à se toucher et se coller ensemble et par-là enfin ferment le vaisseau. La partie la plus extérieure de ces parois qui ont essuyé l'action du feu, en a essuyé la plus grande force, parcequ'elle y étoit la plus exposée, son tissu en a été totalement altéré, ses fibres detruites ou confondues, ce n'est plus qu'un débris informe qui n'a plus de part à la vie du reste du Corps animal, c'est une chair morte qui ne tenant plus à rien tombe bientôt d'elle-même. On l'appelle une Escarre.“ Histoire de l'Acad. roy. 1732. p. 43.

muskulatur, des vegetativen und sensoriellen Lebens ist davon die augenblicklich eintretende Folge. Das cauterisirte Gefäss zieht sich kräftig zusammen; ein durchdringender Schmerz durchzuckt, aber nur für einen Augenblick, den Körper, — und an der Stelle, wo der Reiz des glühenden Eisens die Lebensgeister wie mit einem Zauberschlag ermuntert, entsteht ein Entzündungsherd, ein plastischer Process, der die Adhäsion und die Obliteration des Gefässes herbeiführt. Dieser kräftigen Erregung, die das Cauterium auf der Bahn der Nerven dem ganzen Organismus mittheilt, ist nur eine starke Constitution ganz gewachsen. Ein schwaches und leicht reizbares Individuum widersteht ihr nicht; leicht geräth sein Sensorium in zu starke Aufregung, sein Blut in heftige Wallung, der ganze Organismus in eine fieberhafte Spannung und Erregung, — Momente, die der secundären Blutung so leicht Vorschub leisten, die im Uebermaass deprimirend auf die Action des Herzens und so durch allgemeinen Choc geradezu lebensgefährlich werden können. Deshalb ist auch die Cauterisation der Blutegelbisswunden zur Stillung der Blutung, wie sie Richerand[1]) empfiehlt, zumal bei Kindern, ein gefährliches Unternehmen, und der Vorschlag von Roger von Parma,[2]) von Durante Sacchi[3]) und Anderen, bei Castrationen den Samenstrang zur Verhütung von Blutungen mit glühenden Messern zu durchschneiden, ein unannehmbarer, weil bekanntermaassen das gesammte Nervensystem von den Nerven der Geschlechtsorgane aus besonders sehr leicht erregt wird. Durch die Forcirung des plastischen Entzündungsprocesses dagegen wirkt jene Irritation für den Zweck der Blutstillung im höchsten Grad heilsam; sie begünstigt in schneller Weise den definitiven Gefässverschluss und sichert, ehe der Brandschorf sich löst, sehr oft vor secundären Hämorrhagien. Dieser Brandschorf aber pflegt sich schnell zu lösen. Er ist ein todtes Gewebe, ein fremder Körper, den der lebende Organismus aus seiner Gemeinschaft auszustossen sich bemüht. Der Reiz, den er auf das lebende Nachbargewebe ausübt, ruft in kürzester Zeit Entzündung und Eiterung hervor. Seine Befestigungen werden rasch gelockert, und trotz der Vorsichtsmassregeln, die für

1) Grundriss der Wundarzneikunst etc. Th. III. p. 36.

2) Chirurgia. LIII. cap. 40.

3) Subsidium medicinae. LIII. cap. 8.

solche Fälle angerathen werden, Einwirkung kalter Luft, Verbände, Benetzung des Schorfes mit wenigen Tropfen Aetzammoniak (Larrey), wird das Abfallen des Schorfes nur wenig verzögert. Die günstigen Dispositionen, in die die Gefässe durch die Reizung mittelst des Glüheisens gerathen sind, reichen, sie in so kurzer Zeit zu schliessen, nur dann aus, wenn diese Gefässe eine geringe Grösse besitzen. An Arterien stärkeren Calibers aber bleibt das Glüheisen ein unsicheres Hämostaticum, selbst wenn es, um intensiver zu verschorfen, in der barbarischen Form glühender Messer verwandt wird, mit denen man früher ganze Amputationen machte. Soll nun die Brandkruste, wenn auch nur kurze Zeit, das Gefäss verschliessen, so muss sie, um dem Blutstrom widerstehen zu können, eine gewisse Festigkeit besitzen. Das Glüheisen soll deshalb das Gefässende nicht zu einer widerstandsunfähigen Kohle verbrennen, sondern zu einer festen Borke vertrocknen. Daher ist es nothwendig, dass es auf die blutende Fläche nur momentan einwirkt. Da es also nur darauf ankommt, den offenen Gefässmündungen einen intensiven Wärmegrad mitzutheilen, so wird das Glüheisen seine hämostatische Kraft am besten dann entfalten, wenn es nur als eine starke Wärmequelle das Ueberströmen von Wärme vermittelt, ohne selbst zerstörend zu wirken, d. h. wenn es nicht in unmittelbaren Contact, sondern von sehr geringer Entfernung aus seinen Einfluss auf die blutenden Gefässe ausübt.

Dieser Aufgabe aber entspricht am meisten das weissglühende Eisen, es wirkt momentan und extensiv, und deshalb eignet sich dasselbe zur Blutstillung am besten. Und doch hat Malgaigne[1]), gerade im Gegensatz hierzu, zur Cauterisation blutender Arterien ein Eisen von mässiger selbst noch unter der dunkeln Röthe stehenden Glühhitze empfohlen; dasselbe soll mit den Gefässen Anfangs länger, später in kürzern Zeiträumen pausenweise in directe Berührung gebracht werden: „Le cautère doit être médiocrement chauffé, au-dessous même de rouge-obscure. Que son application à la bouche du vaisseau, un peu prolongée au commencement se fasse ensuite d'une manière discontinue, mais aux intervalles très-rapprochées.“ Malgaigne hat diesen

1) Manuel de Méd. opér. etc. p. 44—45.

auf experimentellen Forschungen Bouchacourt's gegründeten Vorschlag in der Absicht gegeben, der zu starken Verkohlung des Brandschorfes durch ein weniger heisses Eisen sicherer zu begegnen. In der That kann eine Vertrocknung blutender Arterienenden ohne Verkohlung derselben ebenso durch eine starke, aber nur kurz und mittelbar auf die Gefässe einwirkende Wärmequelle herbeigeführt werden, als durch eine schwächere, die ihren Einfluss länger und unmittelbar auf die Gefässe geltend macht. Aber es ist keine Frage, dass das weissglühende Eisen vor Malgaigne's Verfahren den Vorzug verdient: denn wenn es auch scheint, als ob gerade in dem niedrigen Wärmegrad des Glüheisens eine Garantie für die Vermeidung einer Verkohlung des Schorfes läge, so ist im Gegentheil gerade durch die Nothwendigkeit seiner directen Application die Sicherheit des Schorfes noch viel mehr gefährdet. Denn es ist bekannt, dass ein roth- und ein schwarzglühendes Eisen mit dem Schorf, den es gebildet hat, fest verklebt und ihn deshalb leicht wieder abreisst. Den Effect, den Malgaigne durch die Cauterisation der verletzten Arterien erzielen will, schildert er folgendermassen: „L'instrument chauffé seulement au rouge-obscure, la carbonisation est très-légère, le resserrement plus rapide et plus marqué; bien plus, le bout de l'artère rentre dans son intérieur comme un doigt de gant qu'on refoule ... A la dissection on trouve les trois tuniques retournées à la fois; et leur extrémité refoulée plus ou moins haut dans le tube artériel est resserrée et n'offre qu'une ouverture à peine visible." Schon ein, natürlich relativ, sehr niedrig temperirtes Eisen, würde ausreichen, diese Veränderungen in den Arterien herbeizuführen. Aber ein solches Eisen würde, abgesehen von den genannten mit ihm verbundenen Gefahren, eine der wichtigsten Eigenschaften des Glüheisens eingebüsst haben, nämlich die grosse Schnelligkeit in seiner hämostatischen Wirkung, die oft der einzige Grund ist, der seine Anwendung überhaupt rechtfertigt. Die Wichtigkeit, die also der Grad der Glühhitze bei der Cauterisation besitzt, macht aber gerade das Eisen als Canterium unentbehrlich, weil es von allen Metallen die verschiedenen Hitzegrade, die es angenommen hat, am besten durch einen ganz characteristischen Farbenwechsel erkennen lässt. Das Aurum candens, das seiner milden Wirkung wegen von den Arabern

dem Eisen vorgezogen wurde und seinen besondern Verehrer in Avicenna gefunden hatte, verlor gerade deswegen, weil es unter dem Einfluss der Hitze seine Farbe kaum merklich ändert, sehr bald seine Bedeutung. Ebenso haben das Silber und das Kupfer dem erprobteren Eisen weichen müssen.

b. Galvanocaustik.

Vom Hippocratischen Glüheisen zur galvanocaustischen Schlinge ist ein ebenso mächtiger Fortschritt, wie von der gewöhnlichen Schrift zur Telegraphie. Dort die practische Anwendung einer schlichten Beobachtung, hier die erhabene Erkenntniss schaffender Naturkraft und ihre Verwerthung für den geistigen Fortschritt unserer grossen Zeit. Aber die grossartigen Entdeckungen der Neuzeit haben jenen ehrwürdigen, uns vom Alterthum überkommenen Erfahrungen ihren Werth nicht geraubt; und wie mit der Telegraphie sich die Schrift zu einem würdigen Bund vereinigt hat, so sind auch Galvanocaustik und Glüheisen zu einander in ein abhängiges Verhältniss getreten. Jedes von ihnen besitzt seinen festen, besonderen Platz in der Chirurgie, und beide sind angewiesen, durch gegenseitige Ergänzung ihre Leistungen zu erhöhen. Die Rede von einem Verdrängtwerden des einen durch das andere zum Zweck der Hämostase wird daher nie gerechtfertigt sein. Beginnt ja doch das eine erfolgreich dort zu werden, wo das andere zu nützen aufhört. Wo es sich um flächenhaft ausgedehnte, grössere Blutungen handelt, da wird das Glüheisen, wenn es überhaupt indicirt ist, ebenso sehr am Platz sein, als die galvanocaustische Schlinge bei gewissen Operationen, durch die ein mit Blutung verbundener Substanzverlust gesetzt wird. Für den ersten Fall müsste im Gegentheil die galvanocaustische Schlinge ebenso erfolglos bleiben, als das Glüheisen für den zweiten. Die grossartige Idee, die dem galvanocaustischen Platindraht zu Grunde liegt, ihm seinen ausserordentlich hohen Werth verleiht und die Middeldorpf [1]) zu ihrem verdienstvollen Schöpfer hat, beruht darin, dem Chirurgen ein Mittel in die Hand zu geben, mit dem er verwunden aber gleichzeitig zum Theil wieder heilen kann, ein Mittel, das Messer und hämostatisches Glüheisen in einer Gestalt vereinigt. Aus dieser Aufgabe des

1) Die Galvanocaustik, ein Beitrag zur operativen Chirurgie. Berlau 1854.

galvanocaustischen Drahtes ergiebt sich unmittelbar der grosse Unterschied zwischen ihm und dem Glüheisen in der Art seiner Wirkung. Während das Glüheisen nur der Hämostase dient, — wo es überhaupt zu diesem Zweck verwendet wird — und durch keinerlei Nebenfunction gezwungen wird, gewisse Vortheile aufzugeben, die gerade seine blutstillende Kraft so sehr begünstigen; während nämlich das Glüheisen gestattet, den sichersten Gefässverschluss durch Einwirkung der Weissglühhitze aus gewisser Entfernung auf die blutenden Gefässe zu erreichen: verhindert die Wirkungsweise des Platindrahtes diesen Vortheil an sich schon von vornherein. Denn er durchschneidet die Gewebe direct und muss deshalb mit den Gefässen, die er trennen und zugleich wieder schliessen soll, in den unmittelbarsten Contact treten. Dieser Contact verbietet aber die Weissglühhitze. Sie würde zu schnell und zu intensiv wirken, nicht verschorfen, sondern verkohlen und deshalb die Blutung, die sie stillen sollte, erst recht befördern. Der schneidende Draht muss deshalb einen niedrigeren Hitzegrad annehmen, „ein lichtes dem Weissglühen sich näherndes Rothglühen," wie Zsigmondy[1]) vorschreibt. Damit wird aber die Wirkung des Glühdrahtes verlangsamt, und da eine solche Verlangsamung auch in der Absicht des Operateurs selbst liegen muss, weil sie die Gefahr der Verklebung des Schorfes mit dem rothglühenden Draht mildert, so geht klar hervor, dass zwar der galvanocaustische Glühdraht Messer und Glühdraht in sich vereinigt, dass er aber auch keines derselben in ihrer ganzen Vollkommenheit erreicht. Dagegen fallen die grossartigsten Vorzüge zu Gunsten des Platindrahts in die Wage. Man kann ihm die Gestalt der feinsten Instrumente geben und so mit ihm an Orten operiren, die für das Glüheisen, für Messer und Scheere schwer oder gar nicht zugänglich sind. Der Operateur hat es in seiner Hand, ihn zu jeder Zeit in und ausser Thätigkeit zu setzen und das Operationsfeld seinem Blick zugänglich zu machen; deshalb die Wichtigkeit der Galvanocaustik in der Gynäkologie[2]). Was aber endlich den galvanocaustischen Draht vor dem Glüheisen entschieden auszeichnet, das ist der

1) Ueber Galvanocaustik. Wiener medic Wochenschrift 1858 und 1859.

2) Grünewald, Ueber Galvanocaustik in der Gynäkologie. Petersburger med. Zeitschrift 1861. p. 1, 55.

Umstand, dass man den Grad seiner Glühhitze in leichter Weise modificiren kann, dass er die einmal ihm mitgetheilte Wärmeintensität beliebig lange auf constanter Höhe erhält, und dass er sie selbst dann nicht ändert, wenn Feuchtigkeit auf ihn einwirkt. Ist es auch wahr, dass die Anwendung des galvanocaustischen Apparates mit Kosten, Mühe und Zeitverlust verbunden ist, dass er oft seine Wirkung zeitweise versagt [1]), mit den unersetzlichen Vortheilen, die er bietet, nimmt man auch seine relativ doch nur geringen Nachtheile gern mit in den Kauf, und in der richtigen Erkenntniss, dass sich nie alle Eigenschaften zu absoluter Vollkommenheit vereinen, wird man auch der Galvanocaustik ihren grossen Werth und ihre wichtige Stellung in der Chirurgie nicht absprechen können und wollen.

c. Flamme.

Nélaton [2]) hat mit der Gasflamme Blutstillungsversuche gemacht und sie auf Grund günstiger Resultate als ein neues Hämostaticum empfohlen. Seine Empfehlung beruht auf rationellen Beobachtungen; sie scheint in der That gewisse Vortheile zu gewähren und verdient deshalb Berücksichtigung und Prüfung. Wenn es wahr ist, dass der grosse Nachtheil des Glüheisens darin besteht, dass es zu schnell erkaltet und namentlich seine zur Blutstillung so erforderliche Weissglühhitze so bald verliert; wenn ferner dem galvanocaustischen Glühdraht mit Recht vorgeworfen wird, dass er zu viel Zeit, Mühe und Kosten erheischt, dass er häufig den Dienst versagt und zuweilen die Blutung überhaupt nicht stillt, indem er die gebildeten Schorfe wieder mitfortreisst: so haben wir in der Flamme in der That ein neues Cauterium actuale erhalten, welches mit den beiden andern die hämostatische Wirkung gemein hat, ohne dagegen ihre Uebelstände zu theilen. Der Apparat, den Nélaton zur Bildung der Flamme benutzt, besteht in einem elastischen Ballon, der durch einen Gasometer mit Leuchtgas gefüllt wird und der unter leichtem Fingerdruck seinen Inhalt durch eine an einem langen Kautschukschlauch befestigte starke, vorn zugespitzte Glasröhre sehr leicht entleert Durch Aenderung des Calibers der Röhre und der Stärke des

1) Linhart, Compendium der operat. Chirurgie etc. p. 49.
2) Bull. de Thér. 1863. p. 540.

Druckes lässt sich die Länge und die Kraft des entweichenden Gasstrahles leicht modificiren. Da ferner die Grösse des Ballons und der Grad seiner Füllung ganz dem Belieben und Ermessen des Operirenden anheimfallen, so kann sich derselbe für jede Dauer eine ausreichend constante oder auch variable Wärmequelle schaffen. An der nicht leuchtenden sehr feinen Spitze des Flammenkegels (der Oxydationsflamme) kann der Gasstrahl eine Hitze von 800° — 1000° C. entwickeln, in deren Bereich Glas, Silber- und Messingdraht schmilzt. Eine frisch durchschnittene Arterie, die der Flamme ausgesetzt wird, schrumpft daher augenblicklich zusammen und rollt sich dabei in jener eigenthümlichen Weise, die auch schon Malgaigne beschrieben hat, wie ein sich in sich selbst einstülpender Handschuhfinger nach innen hinein (p. 153). Ihr Inhalt gerinnt zugleich von der Oberfläche bis weit in die Tiefe der Gewebe, und indem so die Thrombenbildung gewissermassen der Flamme voranschreitet, beugt sie der Blutung auch dann vor, wenn unter der Einwirkung der intensen Hitze der gebildete Schorf immer wieder verkohlt und verbrannt wird. Diese Zerstörung der Gewebe wird durch die Flamme mit ausserordentlicher Schnelligkeit bewerkstelligt, wenn man sie nicht absichtlich durch kurze Applicationen derselben vermeidet. Nach Nélaton wird unter ihrer nur eine Minute lang dauernden Einwirkung eine 1 Cm. dicke Muskelschicht vollständig durchdrungen und verkohlt. Da nun bei der Anwendung der Flamme die Gefahr einer gewaltsamen Lostrennung der gebildeten Schorfe nie zu befürchten ist, da sich die feine Flammenspitze in der Hand der Operateurs so leicht und bequem wie eine Feder oder ein Scalpell dirigiren lässt, da sie endlich, was mehr oder weniger ein besonderer Vorzug aller actuellen Cauterien ist, ihre cauterisirende Kraft nur auf die Stelle der Einwirkung genau beschränkt: so scheint Nélaton's Flamme wenigstens in allen den Fällen vor dem Glüheisen den Vorzug zu verdienen, wo man dieses in der Absicht, gefährliche Blutungen zu vermeiden, zur Zerstörung bösartiger Neubildungen verwenden würde. Die hämostatische Kraft der „Flamme" ist übrigens nicht erst in der neuesten Zeit bekannt geworden. In der schon erwähnten Sammlung „merkwürdiger Naturerscheinungen [1])" aus

[1]) Miscellanea curiosa medico-physica etc. MDCLXXXIII. p. 64.

der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, also zu jener Zeit, wo noch „Zauberer“ und erfahrene alte Weiber die Segnungen der Medicin zu verbreiten berufen waren, beschreibt ein Sedelius den Fall einer gefährlichen Blutung aus den verletzten Carpusarterien, die er trotz der Anwendung aller ihm bekannten Mittel selbst des Glüheisens nicht habe stillen können. Dann fährt er in seinem Bericht folgendermassen fort: „Ad prognostico relictum aegrum mortique vicinum accedit vetula, visne consilium? inquiens, annuit ille; adplicat haec vulneri fomitem inque illum jam impositum flammas excutit, leviculis et superstitiosis verbis maritatas. Dictum factum, sanguis instar Circes baculo tactus substitit et sauciatus adhibita Chirurgi manu integre convaluit“ Sedelius giebt sich dann Mühe, diese Hämostase als einen „natürlichen“ Vorgang zu erklären. Er meint deshalb, die lebende Flamme bewirke die Ausscheidung eigenthümlicher Salze aus dem Körper, die sich mit der verbrannten Zunderasche zu einer die Gefässe verschliessenden Brandkruste vereinen. Gleichzeitig habe die Consternation des Kranken, in die er durch das geheimnissvolle Vorgehen und die Beschwörungsformeln der Alten versetzt worden sei, zur Stillung der Blutung beigetragen. An einer anderen Stelle [1]) wird als Mittel gegen Blutungen aus der Höhle eines ausgerissenen Zahnes ein brennendes Stück einer Eichel erwähnt, dass in die blutende Höhle eingeführt worden ist.

Jedes actuelle Cauterium theilt mit dem Glüheisen jenen tiefer greifenden organischen Einfluss und verhindert deshalb einen unumschränkten Gebrauch. Ihre gewaltsame zerstörende Wirkung aber macht ihre Anwendung gerade dann recht geeignet, wenn, wie bei den erwähnten pathologischen Gewebswucherungen, eine solche Zerstörung beabsichtigt ist. Da aber der Brandschorf immer nur eines der unsichersten provisorischen Blutstillungsmittel ist, ausgenommen vielleicht bei der Anwendung der Flamme, so wird man von diesen Cauterien allgemein nur bei kleinen Arterien günstige Erfolge der Blutstillung erwarten dürfen. Man lobt es an den Cauteriis actualibus, dass die durch sie erzeugten

1) Repertorium commentationum a societatibus literariis editarum. Tom. II. p. 412. — Sylvester de Hartwiss, Ad haemorrhagiam ex dente evulso remedium: particulo nucis juglandis accensa et flagrans adhuc alveolo evulsi dentis indita.

Wunden nach dem Abfall der Schorfe sehr schnell granuliren, leicht verheilen und fast nie entstellende Narben zurücklassen. Um diese Erfolge zu haben, müssen jedoch die Cauterien auf gesundes Gewebe gewirkt haben: denn nur hier können sie plastische Regenerationsprocesse anregen und unterstützen. Für todtes Gewebe ist die Cauterisation nichts weiter als Mittel der Zerstörung. Wenn man daher früher, wie es noch Guillemeau und Fabric. von Aquapendente gethan haben, bei der Amputation gangränöser Theile im mortificirten Gewebe operirte und dieses cauterisirte, um dem Kranken den Schmerz zu ersparen: so ist man ebenso wenig rationell verfahren, als wenn man bei centraler Erkrankung eines sensiblen Nerven seinen peripherischen Verbreitungsbezirk zerstören wollte, weil sich in diesem allein die Schmerzen kund zu geben scheinen. In beiden Fällen zerstört man Krankes, aber nicht die fortwuchernde Ursache der Krankheit und führt keine Umstände herbei, welche auf die Heilung hinzielen.

2. Cauteria potentialia.

Wie das Feuer schliessen auch die chemischen Cauterien blutende Arterien durch Verschorfung und Thrombose. Wenn aber Pouteau [1]) meint, dass diese beiden Arten von Cauterien in der Ausübung desselben Effectes der Gewebszerstörung sich dadurch unterscheiden, dass das Feuer die organischen Theile übermässig ausdehne, die Aetzmittel sie dagegen zusammenziehen, so hat er den Fehler begangen, die Folgen der intensivsten Einwirkung des Feuers, die der Hämostase geradezu schädlich ist, der gewöhnlichen Wirkungsart der Chemicalien vergleichend gegenüber zu stellen, die für den Verschluss der blutenden Arterien erfordert wird. Es ist bekannt, dass als letzte Folge der Einwirkung des Feuers auf organische Gewebe eine Zerfaserung, Lockerung, eine Zerdehnung, wie sie Pouteau meint, auftritt. Indem nämlich die organischen Säfte durch die Hitze in siedende Wallung gerathen, gleichzeitig aber durch die hohe Gluth auf der Höhe dieser ihrer Bewegungen verzehrt werden, bleibt die organische Faser nach Verlust ihrer Flüssigkeit ver-

1) Vermischte Schriften der Wundarzneikunst etc. S. 320.

kümmert zurück, und die gegen Feuer resistenteren anorganischen Aschenbestandtheile, die jenen Wallungen folgen, stellen, ihres Lösungsmittels plötzlich beraubt, jene verkohlten, unförmlichen, blasig aufgetriebenen Massen dar, die noch genau die Form der in perlenden Luftblasen bewegten Gewebsflüssigkeit wiedergeben. Unter dem geringsten mechanischen Einfluss zerfällt dieses ganze Product in formlose Asche. So weit darf aber das actuelle Cauterium nicht wirken, wenn es Blutungen stillen soll, oder dieser höchste Grad der Destruction ist es nicht, dem es seine hämostatische Kraft verdankt. Auch das Feuer soll die Gefässe, die es zu schliessen bestimmt ist, nur vertrocknen, zusammenziehen und hat also, gerade im Gegensatz zu der Ansicht von Pouteau, diese Wirkung mit den potentiellen Cauterien gemein. Diese Zusammenziehung aber ist der mildeste Effect der Einwirkung des Feuers und der extremste Erfolg der Aetzmittel. Nur in sofern lässt sich ein Gegensatz in der Wirkungsart beider constatiren, und gerade dieser Gegensatz erklärt es, weshalb die actuellen Cauterien immer schnell und momentan, die potentiellen meistens langsam und allmälig ihre hämostatische Kraft entfalten. Das Feuer tödtet unmittelbar die functionirende Zelle und zerstört sie. Die Chemikalien greifen zunächst nur in den Lebensprocess der Zelle ein und stimmen ihn um, indem sie nur die Elemente der Zelle alteriren. Daraus geht aber wiederum hervor, dass der Erfolg der Aetzmittel in gewisser Beziehung geradezu von dem Leben der Zelle abhängt, und es ist in der That bekannt, dass Aetzmittel gegen todtes Gewebe nie einen so hohen Einfluss erreichen, als gegen lebendes.[1]) Die Macht des Feuers beruht dagegen

1) Der Arzt Petit sucht in der Einwirkung der Lebenswärme und der Gewebsflüssigkeiten auf die Aetzmittel eine Erklärung für diese Erscheinung: „La chaleur naturelle d'une partie vivante, sur laquelle on applique le Caustique potentiel, jointe à l'humidité de cette même partie, met en mouvement et dissout les Sels très-actifs du Caustique; la matière ethérée qui y était en quelque sorte languissante, se remet à circuler avec toute sa vivacité dans les routes qu'elles s'y était déjà frayées et voilà ce qui equivaut au feu actuel sans avoir le même excès d'impétuosité. Une confirmation de cette petite Théorie c'est que les Caustiques potentiels n'agissent point assez sur les Cadavres pour y faire cette Escarre, qui est leur dernier effet." Histoire de l'Acad. roy. des Sciences. 1732. p. 44.

nur in seiner Eigenschaft, Wasser zu verdampfen und zu oxydiren; daher wirkt es auf alle oxydabelen Körper nach demselben Schema. Aus jener Alteration der Gewebselemente, die durch den Contact mit den Aetzmitteln hervorgerufen worden ist, resultirt stets ein gewisser Destructionsprocess, der nach und nach mit der Schorfbildung endet. Der Aetzschorf aber tritt in zweifacher Form auf: a) als ein weiches und zerfliessliches Magma, und b) als eine harte und feste Borke. Diese Differenz der Schorfe hat ihre besondere Wichtigkeit zur Hämostase. Denn es ist klar, dass die Sicherheit eines Gefässverschlusses direct von der Consistenz der verschliessenden Schorfe abhängt.

a) Den Alkalien in reiner Form und in Verbindung mit Chlor kommt vor Allem die Eigenschaft zu, die Gewebe in einen feuchten, grauen, zerfliesslichen Schorf einzuschmelzen, welcher der Gangrän oder dem Sphacelus, mit dem ihn Rust[1]) verglichen hat, entspricht. Die mit ihnen geätzten Arterien zerfallen in eine Detritusmasse, die von einer einigermassen heftigen Blutströmung leicht fortgestossen wird. An der Luft nimmt sie zuweilen lederartige Consistenz an; alsdann springt sie von den intact gebliebenen Theilen des Gefässes ab und eröffnet dem Blutstrom den Weg. Nach Forschungen von Bryk[2]) ist jene Gewebseinschmelzung durch fettige Degeneration der geätzten Zelle bedingt. Eine unmittelbare Gangrän entsteht also durch die Cauterien in den Geweben nicht. Die Aetzmittel sind nur im Stande, die Zelle krank zu machen, ihre Lebenskraft herabzustimmen; und die fettige Metamorphose ist eben der Ausdruck dieser Erkrankung. Da alle Albuminate zu fettiger Degeneration disponiren, so kann man sich vorstellen, dass durch die Alkalien das Albumin der Zelle gelöst und dadurch sein Zerfall und seine Degeneration unterstützt wird. Für die Blutstillung sind diese Cauterien ohne Werth: sie unterstützen nicht nur nicht den ungenügenden Schorf durch Thrombusbildung, sondern sie wirken der letzteren geradezu entgegen, da die Alkalien und die alkalischen Salze die Blutgerinnung verzögern.

b) Der harte oder, nach Bryk, der mumificirte Schorf

---

1) Rust's Magazin für die ges. Medicin. Bd. I. S. 313. Berlin 1816.
2) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. Bd. XVIII. S. 377. Berlin 1859.

ist das Product einer intensiven Aetzung. Denn man darf gewiss annehmen, dass in sehr vielen Fällen zwischen dem verfetteten und dem mumificirten Schorf nach der Art ihrer Entstehung nur ein quantitativer Unterschied besteht. Setzt sich doch selbst jeder harte Schorf zum Theil aus verfettetem, zum Theil aus eigentlich mumificirtem Gewebe zusammen, und tritt doch dieses gegen das vorige um so mehr in den Vordergrund, je energischer die Aetzkraft eines Cauterium ist. Daher kann auch ein Aetzmittel, welches in concentrirtem Zustande die Gewebe mumificirt, in verdünnter Form nur dieselben verfetten.[1]) Trotzdem destruirt die Erweichung die Gewebe mehr als die Mumification; jene löst ihre histologischen Formen, diese conservirt sie. Deshalb lassen sich auch, wie Lambl's Erfahrungen[2]) zeigen, im mumificirten Schorf die Texturelemente des normalen Gewebes wiedererkennen. Eine solche Schrumpfung der Gewebe mit Erhaltung der histologischen Grundform soll ja aber das Ziel der Einwirkung aller blutstillenden Cauterien auf verletzte Gefässe sein; danach können nur die mumificirenden Aetzmittel zur Hämostase einen Werth haben. Diese mumificirende Eigenschaft verdanken sie zunächst ihrer Verwandtschaft zum Wasser und ihrem Oxydationsvermögen. Deshalb vertrocknet die Schwefelsäure die Gewebe in so hohem Grade, weil sie von allen Cauterien das grösste Absorptionsvermögen besitzt. — Die Salpeter- und die Chromsäure werden im Contact mit Geweben reducirt, und weil die Chromsäure ebenfalls eine grosse Verwandtschaft zum Wasser äussert, macht Busch[3]) mit Recht auf ihre blutstillende Kraft aufmerksam. Wie die meisten anorganischen Säuren haben sie das Vermögen, Eiweiss zu fällen, also auch die Coagulation des Blutes zu befördern, und weil ihre chemische Action mit einer sehr lebhaften Bildung von Wärme einhergeht, verbinden sie mit ihrer specifischen Wirkung, wenn auch in sehr beschränktem Maass, die der actuellen Cauterien. — In weit höherem Grade als sie, dienen die ätzenden Metallsalze der Blutstillung. Im innigen Contact mit den Geweben veranlassen sie nämlich, die Bildung jener unlöslichen Verbindungen von Metallalbuminaten und

1) Bryk, l. c.

2) Virchow's Archiv. Bd VIII. S. 135.

3) Deutsche Klinik. 1863. No. 1.

fettsauren Metalloxyden, die im Verein mit den besonders in der Wandung der Gefässe sich abscheidenden metallischen Niederschlägen dem Schorf die so wichtige Härte und Festigkeit verleihen. Diese Beschaffenheit des Schorfes hat aber noch darin ihre grosse Bedeutung, dass sie der sonst uneingeschränkt fortschreitenden Wirkung des zerfliessenden Aetzmittels einen Damm entgegensetzen. — Die nun frei werdende Säure dieser Salze macht ihren Einfluss auch ihrerseits geltend, und unter der ganzen Einwirkung dieses complicirten Chemismus verwandeln sich die Gefässe in starre Röhren, oder schrumpfen, wenn sie mittleren und kleineren Calibers sind, fast zu soliden Strängen zusammen, in denen das Gefässendothel stets fettig degenerirt ist, während Media und Adventitia ihre Structur behalten haben. Das mit dem Aetzmittel in Berührung gekommene Blut erstarrt, je nach der Coagulationskraft des Cauterium, zu einer wachsartigen, schmierigen bis harten und krümeligen Masse, die mehr oder weniger fest der Gefässwand adhärirt und der Art des jedesmal angewandten Metalles eine schmutzig gelbe bis dunkel schwarze Färbung verdankt. Unter diesem gefärbten Blutgerinnsel, das von aussen bis in das Lumen der Gefässe hineinreicht, bildet sich, unterstützt durch die ganz veränderte Gefässwand, der reine und eigentliche (innere) Thrombus secundär, der, nach Schiff[1]), sich durch seine grössere Consistenz vor jenem primären auszeichnet. In Beziehung zur Blutstillung stehen unter den ätzenden Metallsalzen die Chlormetalle den übrigen voran. Bryk hat ihnen specielle Forschungen gewidmet und experimentell festgestellt, dass Sublimat und Platinchlorid die grösste Aetzkraft besitzen, Chlorzink, Chlorantimon und Chloreisen sich an die vorigen in zweiter Linie anreihen, während Chlorbrom und Chlorgold und endlich Chlorblei die geringste escharotische Eigenschaft besitzen und Schorfe bilden, in denen die fettige Metamorphose vorherrscht.

Die Vitriole des Kupfers und des Zinks, sowie das salpetersaure Silberoxyd gehören in die Reihe des Chloreisens, die Arsenikverbindungen in die des Chlorbleis. Es sind auch mancherlei Combinationen und Mischungen dieser Aetzmittel vorgeschlagen worden. Um das Zerfliessen zu verhindern, hat man sie mit in-

1) Schmidt's Jahrbücher etc. 1867. Bd. 133. S. 159.

differenten Substanzen vermischt: Krapppulver (Chassaignac), Gutta-Percha (Robiquet), Gyps (Ure), Charpie (Rivallié), Amianth (Reveil, es widersteht dem Cauterium besser als Charpie), Mehl (Canquoin) und statt dessen, weil es das Präparat bröckelig macht, Kleber (Sommé). — Um die Wirkung des Aetzens zu steigern, hat man auch verschiedene Aetzmittel mit einander verbunden: die Wiener- und die Filhos'sche Paste bestehen aus Aetzkalk und Aetzkali in verschiedenen Verhältnissen, die Canquoin'sche Paste aus Chlorzink und Chlorantimon, die Paste von Landolfi aus Chlorzink, Chlorantimon, Chlorbrom und Chlorgold, Dujardin verbindet Kali mit Magnesia, Thonerde, Sand und Bimstein. Das von d'Outrepont zuerst geprüfte Eisenchlorid ist zwar immer noch als ein treffliches Hämostaticum bekannt, doch zieht ihm Monsel das Eisenpersulphat wegen seiner weniger reizenden Eigenschaft vor, Pétrequin mischt es mit Manganchlorid, und Piazza[1]) setzt neutralem Eisenchlorid Kochsalzlösung hinzu; das Eisenchlorid reizt dann weniger und der Thrombus, dem das Na Cl das Wasser entzieht, wird dadurch fester. Mit dem Gebrauch der Aetzmittel sind jedoch auch viele Missstände und Gefahren verknüpft. Die colliquaten Schorfe führen leicht zu Embolien, die harten können toxisch wirken, da sie auch lösliche, also resorbirbare differente Metallverbindungen enthalten, wie die Sublimat- und Arsenschorfe. Sie irritiren die Gewebe, mehr oder weniger auch die der gesunden Nachbarschaft und können so verbreitete Entzündungsherde erzeugen. Gerade wegen des letztgenannten Umstandes sind auch zahlreiche hämostatische Geheimmittel angepriesen worden, die ohne jede caustische und reizende Eigenschaft den Gefässverschluss durch reine Coagulation des Blutes bewirken und die Eschara durch den Thrombus ersetzen sollten. Unter der grossen Zahl solcher Mittel spielte die Aqua Binelli[2]) in den 30er Jahren eine sehr bedeutende Rolle. Man schrieb ihr Anfangs wunderbare Wirkungen zu, doch soll sie sich später als unbrauchbar erwiesen haben.

1) Piazza verordnet folgende Zusammensetzung: ℞. Natr. chlor. prt. 15, solv. in Aq. destill. p. 45; filtra et adde Liquor. ferr. sesquichlor. perf. neutri p. 25. L'Union. 1863. Nr. 91.

2) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XVIII. S. 1, 462. Bd. XIX. S. 158. Bd. XX. S. 607. Bd. XXII. S. 636. Bd. XVI. S. 505. 1832—1835.

In neuerer Zeit hat Schiff[1]) den Liquor haemostaticus Capodicci untersucht und gefunden, dass er schon dem primären Blutcoagulum jene grosse Consistenz verleiht, die bei der Anwendung der Aetzmittel erst dem secundären zukommt. Er soll deshalb selbst bei grossen Arterien sicher und schnell Blutungen stillen. Ein Nachtheil der Aetzmittel ist ferner der, dass sie eine hässliche Narbe zurücklassen. Schon Fallopius[2]) macht auf ihn ganz besonders aufmerksam und warnt daher vor dem Gebrauch dieser Cauterien im Gesicht: „Medicamentum (fuligo, caligo) satis bonum est: ex hoc inducitur crusta et sanguis supprimitur. Sed notandum est, quod . . . . in facie usus istius medicamenti non placet neque est commodum, quoniam semper relinquitur vestigium denigratum ac turpe.“ Eine grössere Sicherheit in der Blutstillung bieten die Aetzmittel erst dann, wenn sie bei kleinen Arterien und in Verbindung mit der Compression und der Tamponnade verwendet werden. Denn der Aetzschorf für sich vertrocknet an der Luft in sehr kurzer Zeit, zerblättert sich und stösst sich häufig bei frühzeitig eintretender eitriger Schmelzung des stets fettig degenerirten Gewebsstratum, welches den Schorf von dem Nachbargewebe trennt, sehr rasch ab, ehe noch die Gefässlumina obliterirt sind. Ja es soll, wie Bryk hervorhebt, gerade eine Eigenthümlichkeit wenigstens der Chlormetalle sein, im Contact mit Gefässen einen Theil ihrer Escharose dadurch einzubüssen, dass sich das Metall in den Gefässwänden in grösserer Menge niederschlägt und dem Schorf auf diese Weise einen Theil seiner metallisch-albuminösen Verbindungen entzieht. Im Mittelalter waren indessen die Aetzmittel die beliebtesten Hämostatica. Zur Zeit, wo die Sucht, Gold zu machen und den Stein der Weisen zu finden, alle Welt zu alchymistischen Studien fortriss, gab es eine reiche Ernte an neuentdeckten Aetzmitteln, die schon ihres geheimnissvollen Ursprunges und ihrer räthselhaften Wirkung wegen den mystischen Geist jener Jahrhunderte ansprechen mussten. Bis in das 18. Jahrhundert hinein fanden sie eine sehr ausgedehnte Verwendung. Aber wie gross die Opfer waren, welche die Unsicherheit ihrer Wirkung und die Furcht einer zu

---

1) Schmidt's Jahrbücher 1867. Bd. 133. S. 159.

2) Oper. omn. Th. II. p. 211 etc.

zeitigen Schorflösung auferlegten, das schildert der Arzt Petit.[1]) „Le vitriol de Cypre, qui est celui dont on se sert pour brûler l'orifice des artères ouvertes . . . n'arrête pas si promptement le sang que le cautère actuel . . . Le sang aurait bientôt franchi la barrière qu'on lui oppose, si on ne prenoit de grandes précautions: ceux qui s'en sont servis ont mis des compresses graduées sur le bouton de vitriol et d'autres compresses longues sur le passage des vaisseaux de manière qu'au moyen d'un bandage un peu serré les chairs pouvaient être comprimées sur le vaisseaux. On ne manquait pas de mettre un garçon qui tenoit incessamment la main sur le moignon. On prenoit à la verité les mêmes précautions dans les autres appareils de l'amputation, mais surtout dans celui-ci, on y avait une attention très exacte." Zur Verhütung des zu zeitigen Abfalls der Schorfe und zur intensiveren Verschorfung der Arterienmündungen führte man zu Dionis Zeiten den Vitriolknopf in etwas Wolle gehüllt in die offenen Gefässlumina ein und vereinigte so die Wirkung der Aetzmittel mit der der Avicenna'schen Baccillatio.[2])

Wieder haben die Aetzmittel in unserer Zeit eine grosse Würdigung durch die Vertreter jener Tendenzen erfahren, die aus eigenthümlichen Humanitätsrücksichten die alte Idee Guy de Chauliac's von der unblutigen Operation in neuer Gestalt in's Leben zu rufen bemüht sind. Diese Bestrebungen, die dem französischen Boden entkeimt, aber hier durch irregeleitete Pflege in krankhaftes Wachsthum ausgeartet sind, haben leider ihren ursprünglich gesunden Kern verloren und stellen nur noch Absurditäten dar, die die rationelle Kunst verwirft. Wenn man liest, dass Dujardin[3]) zur Vermeidung der Blutung die Tracheotomie mittels Aetzmittel macht; dass Chassaignac[4]), der bekannte Altmeister der unblutigen Operationen, mit seinen Bracelets caustiques, Reifen, in denen sich offene zur Aufnahme der Aetzmittel bestimmte Näpfchen befinden, Extremitäten amputirt

---

1) Mém. de l'Acad. roy. des Sciences. 1732. p. 229, 230.

2) Dionis, Cours d'opérations de Chirurgie. Bruxelles 1708. p. 508: L'on a trouvé le bouton de vitriol qui se fait avec un peu de vitriol concassé que l'on enveloppe dans un peu de cotton. On le met sur les orifices des vaisseaux.

3) Gaz. des Hôpit. 1856. Nr. 137.

4) Presse méd. 1863 Nr. 3.

und seine Patienten zwölf Stunden lang solchen Torturen aussetzt; dass Philippeaux[1]) eine „cauterisirende Operationslehre" schreibt, in der dem Messer zu Gunsten des Aetzmittels und Glüheisens ebenso enge Grenzen in der Chirurgie angewiesen werden, als sie bei rationellem Verfahren das Cauterium dem Messer gegenüber nur einnehmen darf: dann muss man unwillkürlich an Talleyrand's Ausspruch denken „Les extrêmes se touchent" dessen Wahrheit durch jene Verfahrungsarten einen so traurigen aber treffenden Belag erhält. In übertriebenem Humanitätseifer hat man sich zu wahrhaft abschreckenden Grausamkeiten verleiten lassen, die selbst das Chloroform zu mildern nicht im Stande ist, mit dem man ihnen ihr fürchterliches Aeussere wegzuwaschen sich bemüht. — Was aber über solche Aetzoperationen vollends den Stab zu brechen zwingt, das ist der Umstand, dass sie bei aller ihrer Furchtbarkeit nicht einmal ihren eigentlichen Zweck, die Blutung zu verhüten, ganz erfüllen, dass sie niemals grosse Arterienstämme schliessen und dass daher selbst von denen, die die Amputation mittelst Aetzmittel empfehlen, die Unterbindung der Hauptäste als dringendes Bedürfniss geschildert wird.[2]). Dionis verwarf die Cauterien ganz. Bei der Schilderung der verschiedenen Formen des Glüheisens setzt er hinzu: [3]) „Je ne voy plus aucun Chirurgien qui les mettent en usage, et si je les ay fait graver ici, c'est plutôt pour vous en donner de l'horreur que pour vous conseiller de vous en servir." Auch dieses Extrem kann man nicht billigen — Aber der wahrhaft humane Chirurg reservirt das Cauterium für den Fall der Noth und ersetzt es, wo er es kann und darf, durch mildere Mittel.

Es war ein edler und richtiger Grundsatz, dem Fallopius[4]) bei der Wahl der Cauterien folgte: „Si aliis praesidiis sanguinem supprimere non valeamus, tunc ad ustionem solemus devenire ..... sed hoc raro, imo rarissime. — Cum facere aliud non

1) Traité pratique de la cautérisation d'après l'enseignement clinique de M. le prof. Bonnet de Lyon. Paris 1856.

2) L'Union. 1856. Nr. 10. p. 111 sq.

3) Cours d'opérat. etc. p. 580.

4) Opera omnia. Pars II. p. 211.

possumus neque alia remedia juvant ut in casu aliquo desperato accidit, tunc omnia tentanda sunt."

Die mechanischen Blutstillungsmittel für den definitiven Verschluss der Arterien.

Wenn es der Endzweck aller Blutstillungsmittel ist, jene organischen Vorgänge bilden zu helfen, welche die blutenden Arterien zu schliessen oder zu verheilen bestimmt sind, — so gebührt unter ihnen der erste Rang denjenigen, welche diese Vorgänge unmittelbar hervorrufen und so der definitiven Blutstillung unmittelbar dienen, ohne sich ihrem eigentlichen Ziel auf jenen Umwegen zu nähern, die für die bisher geschilderten Hämostatica charackteristisch sind. — Daher gehören hierher Blutstillungsmittel von der grössten Bedeutung. — Sie stehen zur Blutstillungskunst in derselben wichtigen Beziehung, wie die Lehre von der Blutstillung zur Chirurgie überhaupt.

I. Blutstillung durch directen Verschluss der Arterien mittels Fremdkörper.

1. Die Ligatur.

Man darf wohl sagen, dass sich die Ligatur vor den übrigen Blutstillungsmitteln durch eine gewisse Würde auszeichnet — deshalb hat sie auch, wie alles Grosse, zahlreiche Feinde gefunden. — Die beredten „Apologien" mit denen Paré für seinen verdächtigten Schützling gegen die ganze missgünstige Mitwelt in die Schranken trat, konnten es nicht ändern, dass mehr als ein Jahrhundert verfloss, ehe die Ligatur in der Chirurgie jene Stellung erworben hat, die ihr bis zum heutigen Tag die Souverainetät unter allen bisher empfohlenen Blutstillungsmitteln ungeschmälert sichert. Aber zur Vertheidigung jenes Jahrhunderts muss man auch anerkennen, dass es abergläubische Intoleranz allein gewesen ist, der ein so absprechendes Urtheil entwachsen ist. — Paré's Ligatur war ein noch gar unvollkommenes Ding. Nur auf die rohe Erfahrung gestützt, ohne den Einfluss der Ligatur auf die Gefässe zu kennen und daraus die wichtigen Regeln zu folgern, die ihre grossen Vorzüge vor den übrigen Hämostaticis erst hätten begründen müssen, forderte er den guten

Glauben seiner Zeitgenossen für ein Geschenk, das für sie nur den Werth eines rohen, (wenn an sich auch kostbaren) Materials haben konnte, das erst sie selbst mit vieler Mühe hätten verarbeiten müssen. Am allerwenigsten war die Paré'sche Technik geeignet, das gegen die Ligatur gehegte Vorurtheil zu besiegen. Paré schildert sie nach der Beschreibung des Amputationsverfahrens in folgender Weise: [1])

„En prenant lesdits vaisseaux avec tels instruments, nommés Becs de Corbin . . . (il les en) faut pincer les tirant et amenant hors de la chair . . . Ce faisant il ne te faut estre trop curieux de ne pincer seulement que lesdits vaisseaux: pource qu'il n'y a danger de prendre avec eux quelque portion de la chair des muscles ou autres parties: car de ce ne peut advenir aucun accident: ainsi avec ce l'union des vaisseaux se fera mieux et plus seurement que le corps desdits vaisseaux compris en la ligature. Ainsi tirés on les doit bien lier avec bon fil qui soit en double." Man weiss es, wie gefährlich die Ligatur werden kann, wenn sie Gewebe und mit diesem oft unvermeidlich Nerven und Venen gleichzeitig unterbindet. Hat es auch nicht an Ansichten gefehlt, die eine solche Gefahr negiren (Molinelli, Thierry) und sind in der That auch Fälle bekannt, wo sie ausgeblieben ist[2]), so lehrt doch die Erfahrung[3]), dass das nur Zufälle oder Ausnahmen sind, dass dagegen Phlebitis, Tetanus, Gangrän und Tod einer solchen unglücklichen Unterbindung der Regel nach folgen.

Lange vermochte man deshalb zur Ligatur kein allgemeines Vertrauen zu gewinnen. Den Nachtheilen gegenüber, die sie nach der Paré'schen Methode bringen musste, erhielten die Cauterien immer noch den Vorzug; Dionis[4]) berichtet, dass sie zu seiner Zeit (erste Hälfte des 18. Jahrhunderts) noch die einzigen Mittel gewesen seien, deren man sich zur Blutstillung nach Amputationen

1) Im angef. Werke. Tome I. p. 224.

2) Richerand, Grundriss etc. Bd. V. p. 129. — Unterbindung des N. medianus ohne alle übeln Folgen.

3) Roux, Quarante années de pratique chir. 1855. p. 372. „Je savais qu'on avait maintes fois lié sans inconvénient de gros troncs nerveux en même temps que les artères, et que beaucoup de chirurgiens . . . . n'avaient eu à s'en repentir; mais l'expérience m'a donnée une leçon que je n'oublierai pas et dont e crois de mon devoir de faire profiter les autres."

4) Cours d'opérat. etc. p. 508.



im Hôtel - Dieu zu Paris bediente. Selbst Petit[1]) verwarf noch die Ligatur; sie schien ihm ein grausames Mittel, dem er vor dem Cauterium keine Vorzüge einzuräumen wusste. „La Ligature," schrieb er im Jahr 1733, „cause de grandes douleurs, des tressaillements convulsifs et quelquefois la convulsion du Moignon, qui souvent est mortelle ou par elle - même ou parce qu'elle occasionne l'Hémorrhagie par les mouvements extraordinairs que le malade ne peut s'empêcher de faire." Die wenigen Anhänger, die Paré fand, wagten die Ligatur auch nur in beschränkter Weise anzuwenden. Guillemeau[2]) zog sie dem Glüheisen nur bei Amputationen verletzter, nicht primär gangränöser Glieder vor, und Fabricius von Hilden[3]) wagte sie nur bei jungen, kräftigen Individuen in Gebrauch zu ziehen, deren starke Natur ihm vielleicht die Bürgschaft einer kräftigeren Reaction gegen die üblen Einflüsse der Paré'schen Ligatur zu bieten schien.

Jeder Fortschritt in der Lehre von der Ligatur musste demnach gehemmt sein, so lange man das Einschliessen von Geweben in die Ligaturschleife für eine Nothwendigkeit hielt, sei es aus Furcht einer zu frühzeitigen Trennung der unterbundenen Arterie, sei es vielleicht aus Anhänglichkeit an die Lehre von Pouteau. Da dieser nämlich das Aufschwellen des Zellgewebes an der Mündung der verletzten Arterien als das einzige die Blutung stillende Moment ansah, so musste er auch direct folgern, dass, je mehr Theile in die Ligatur gefasst werden, je beträchtlicher daher unter deren Einfluss ihr Aufschwellen sei, desto grösser auch die Hindernisse werden, die sich dem ausströmenden Blut in den Weg legen.

Aber die Ansichten über den Werth dieser Methode begannen sich zu theilen. Louis[4]) behauptete gegen le Dran und Garengeot, dass es unnöthig sei, viel Gewebe in die Ligatur einzuschliessen, und dass er es für vortheilhafter halte, möglichst wenig mitzufassen; und als Heister, Monro, Guattanus[5])

1) Mém. de l'Acad. roy. des Scienc. 1733. p. 91.

2) l. c.

3) Chirurgia lib. 7. cap. 23.

4) Mém. de l'Acad. roy. de Chir. Tome II. p. 397 sq. 1753. „Dans les cas où l'on croira nécessaire de les lier, il sera plus avantageux de ne prendre qu'une très-petite quantité de chairs."

5) Guattanus, De externis aneurysmatibus. Romae MDCCLXXII. p. 5.

jene Paré-Pouteau'sche Methode vollends verwarfen und man anfing, die isolirten Arterien zu unterbinden, gewann die Ligatur mit den Erfolgen, die diese Verbesserungen mit sich bringen mussten, bedeutend an Zutrauen. Deschamps[1]) bewies es, dass das Einschliessen von Geweben in die Ligatur die Quelle der so häufig beobachteten Nachblutungen sei: „Plus il y aura de parties comprises dans la ligature moins la pression circulaire s'exercera sur le tube artériel, et plus il faudra que cette pression soit forte, par conséquent les parties environnant l'artère seront plutôt coupées; le fil alors deviendra lâche et n'agira plus sur le tube artériel; et si ce relâchement arrive avant que celui-ci soit oblitéré l'hémorrhagie aura lieu.“ Er und Scarpa stellten daher den wichtigen Grundsatz auf, dass zur Vermeidung der Nachblutungen die Arterien von allen Theilen, selbst von ihrem Zellgewebe bei der Unterbindung entblösst werden müssen. Damit gewann die Ligatur an Vollkommenheit und man kann sagen, dass sie nun erst die Basis erhalten hatte, auf der sie sich weiter entwickeln konnte. Im Verlauf dieser Entwickelung drängte sie sämmtliche bisher bekannt und gebräuchlich gewesenen Blutstillungsmittel in den Hintergrund, so dass sie schon im Beginn dieses Jahrhunderts entschieden als das beste Hämostaticum allgemeinere Anerkennung und Achtung genoss.

Scarpa und Jones. Mit der Erkenntniss von der Nothwendigkeit der isolirten Unterbindung war freilich viel gewonnen. Aber noch waren die Processe unbekannt, die als Folgen der Unterbindung und Vorläufer der Gefässobliteration sich in den verletzten Arterien abspielen. Man konnte sich deshalb auch weder über den Einfluss der Ligatur überhaupt, noch über die Wichtigkeit ihrer Form und ihres Anwendungsmodus Rechenschaft geben. Diese wichtigen Fragen konnte nur das Experiment beantworten. Scarpa und Jones haben diese Nothwendigkeit zu-

„Quum ego solam arteriam vinculo adstringere non vero nervum nec etiam venam suadeo, me ab aequo rectoque discedere haudquaquam puto, etsi mihi satis perspectum fuerit, nonnullos esse vel summa auctoritate pollentes viros, inter quos clarissimus Molinellus, qui hanc venae nervique ab arteria remotionem aut nullius aut minimi certe momenti arbitrabantur.“

1) Observations et reflexions sur la ligature des principales artères blessées. Paris 1797. p. 33.



erst erkannt, und, wie verschieden auch das Ergebniss ihrer Forschungen gewesen ist, beide haben das grosse Verdienst, unsere heutige Lehre von der Ligatur begründet zu haben.

I. Scarpa's Abplattung.

Noch galt die Ligatur nur als ein Mittel, die Lumina der blutenden Arterien zu schliessen, um dem austretenden Blut den Weg so lange zu versperren, bis der im Gefäss entstehende Blutpfropf eine dem andringenden Blut widerstehende Festigkeit erlangt hat. Da nun aber bei der zu diesem Zweck ausgeführten Zusammenschnürung der Arterien einzelne Häute ihrer Wandungen einrissen, ein solches Einreissen ferner nicht nur gänzlich ausser der Absicht der Unterbindenden lag, sondern von ihnen sogar als ein gefahrdrohendes Moment angesehen und gefürchtet wurde, so suchten sie diese Gefahr dadurch zu beseitigen, dass sie die Arterien, statt sie zusammenzuschnüren, einfach zusammendrückten. Sie vertrauten diesem Verfahren um so mehr, als die durch diese Abplattung bewirkte, grössere Contactfläche der inneren Gefässwände eine grössere Adhäsionsfläche, also auch einen sicheren Verschluss zu bieten schien. Deshalb schrieb Deschamps:[1]) „Si l'on considère l'action d'une ligature sur un tube artériel aussi considérable que l'est la fémorale on verra que l'épaisseur de ses parois permet difficilement de la plisser assez pour en effacer la cavité et qu'il faut une constriction forte pour y parvenir; que par cette constriction l'artère se trouve rompue dans toute sa circonférence . . . (donc) je preferois l'aplatissement à leur constriction.“ Petit[2]) hob den Vortheil der grösseren Adhäsion beim Aplatissement hervor: „La ligature ne se fait que dans le point où le fil a réuni toute la circonférence du vaisseau et que la réunion procurée par la compression se fait non seulement d'un bord à l'autre mais encore dans toute l'étendue des surfaces interieures qui ont été appliquées l'une sur l'autre par l'aplatissement du vaisseau comprimé et c'est ce qui rend cette adhésion plus étendue et plus capable de soutenir le caillot et de résister à l'impulsion du sang.“ Das waren also die Gründe, weshalb man bei grösseren Arterien

1) Observ. et reflex. etc. p. 51, 52.
2) Hist. de l'Acad. roy. des Sc. 1733. p. 90.

breite Ligaturen anwandte, die entweder aus mehreren neben einander gelegten gewächsten Fäden bestanden, oder, weil man sich fürchtete, dass diese sich trennen und dann einzeln das Gefäss durchschneiden könnten, durch einfache Bändchen ersetzt wurden. Aber auch die breiten Ligaturen übten nicht immer den gewünschten Erfolg aus. Indem sie sich beim Festbinden zusammenrollten, nahmen auch sie die Wirkung eines einfachen Fadens an und bedrohten die Integrität der Gefässe. Man legte deshalb, um ihren schädlichen Einfluss wenigstens zu schwächen, zwischen sie und die Ligatur verschiedene Körper ein. Forster[1]) wählte Charpie und Korkholz, Deschamps Eichenschwamm, Desault[2]) kleine Plättchen von Holz. Scarpa[3]) endlich hat die Methode der Abplattung zu einer besonderen Lehre erhoben. Indem er von der Ansicht ausging, dass die Intima der Gefässe ihrer Natur nach den serösen Häuten des Körpers entspreche, verwarf er den Ligaturfaden als ein Mittel, das durch Heftigkeit des von ihm ausgeübten Reizes das eigentliche Ziel der Gefässobliteration weit überschreite. Die Erfahrung lehre, dass für seröse Blätter schon der Contact genüge, in ihnen jenen Grad von Irritation wachzurufen, aus der die adhäsive Form der Entzündung resultire. Der einzige Zweck der Kunsthülfe dürfe aber nur der sein, eine solche Entzündung an der Innenfläche der Arterien zu erzeugen. Der Ligaturfaden setze die Intima nicht unter so günstige Bedingungen. Statt ihre Flächen in gelinde Berührung zu bringen, trenne er sie gewaltsam, und als ein diesem verletzenden Eingriff entsprechender Erfolg könne nicht mehr Adhäsion, sondern nur jene intensive Form der Entzündung eintreten, die mit ulcerativer Zerstörung endigen müsse. Sei ja doch die durch die Ligatur erzeugte Trennungsfläche der inneren Häute eine gequetschte Wunde, die per primam intentionem nicht mehr heilen könne, zumal der zwischen die frischen Trennungsränder einschneidende Faden die Wundvereinigung hindere. Daher eitere so früh, schon am dritten Tag, die circulär unterbundene Arterie, daher erfolge schon am siebenten bis zehnten Tage die Durcheiterung des Ligatur-

1) Ehrlich's chir. Beobachtungen. Bd. I. S. 108.

2) Hufeland's neueste Annalen etc. Bd. I. S. 13.

3) Scarpa, Abhandlung über die Unterbindung der bedeutenden Schlagadern etc. Uebers. von Parrot. Berlin 1821.

fadens. Wie gross müssten endlich die Gefahren dieser Methode in Fällen sein, wo man es mit kranken Arterien zu thun habe, die so leicht und schnell durch die Ligatur zerstört würden, oder bei schwachen, schlecht ernährten Individuen, bei denen sich Adhäsion und Obliteration nur langsam entwickelten, langsamer als die Vereiterung der Arterien durch die Ligaturfäden. Die Abplattung sei dagegen ein Schutz gegen so schnelle Vereiterung der Arterien; sie bringe die Arterienwände nur in Berührung; sie verhüte die Ruptur der inneren Häute und gewähre damit zugleich eine grössere Sicherheit gegen secundäre Hämorrhagien, als der Faden. Denn bei der Abplattung blieben alle Membranen der Arterienwand unversehrt, nach der circulären Zusammenschnürung und der dabei stattfindenden Zerreissung der innersten Häute müsse die Adventitia allein dem ganzen Druck des Blutes widerstehen. „Unter der Unterbindung einer der grossen Arterien."[1]) sagt deshalb Scarpa, „verstehe ich nicht eine Schlinge, mit der man die Arterie ringsherum zusammenzieht, sondern ich verstehe darunter einen Druck, der von einem kleinen Band von gehöriger Breite auf die Arterie gemacht wird, mittelst dessen die zwei entgegengesetzten Wandungen derselben in gegenseitige und enge Berührung gebracht werden, ohne dass die Schlinge stark auf den Seiten der Arterie anliegt oder sie drückt, so dass die Arterie eher gequetscht, als ringsherum zusammengezogen wird." Zu diesem Zweck legte Scarpa zwischen Arterie und Ligatur, zu der er zwei 2 Linien breite Bändchen nahm, ein cylinderförmiges Röllchen aus Leinewand, und glaubte so „das Bersten der Häute einer grossen Arterie zu vermeiden, den zu schnellen Brand eben dieser Häute zu verhindern, den gehörigen Grad der adhäsiven Entzündung in ihnen zu erregen, die Verwachsung und Obliteration der Arterien zu befördern und somit die Gefahr der secundären Hämorrhagie entfernt zu halten."[2]) Die Cylinderligatur, sagt Scarpa, falle gewöhnlich 10—13 und nie weniger als 7 Tage später, als der gewöhnliche Faden, ab, der die Arterien gerade zu der Zeit durchzueitern pflege, wo die Nachblutungen am allermeisten zu befürchten seien. Scarpa's Deductionen

1) Ueber die Pulsadergeschwülste; übers. von Harless. Zürich 1808. S. 144.
2) Ueber Pulsadergeschwülste etc. S. 190.

fanden viele Anhänger. Die italienischen Chirurgen nahmen sie allgemein an;[1]) unter den Engländern vertheidigte sie Crampton,[2]) und in Frankreich vertraten sie Boyer[3]) und besonders Roux,[4]) der trotz der neueren Forschungen, die die Irrthümer der Scarpa'schen Lehre enthüllt hatten, keine Veranlassung fand, ihr untreu zu werden, weil er, wie er angiebt, einerseits ihr günstige Erfolge zu verdanken habe, anderseits aber Experimenten, die an Thieren gemacht worden seien, die Anerkennung einer Beweiskraft versage. Statt des Leinwandcylinders von Scarpa wurden auch andere Mittel zur Abplattung der Arterien benutzt. Roux bediente sich eines Pflasterröllchens (rouleau de diachylon gommé); Cline[5]) eines Korkstückchens; Forster[6]) des Cirkelabschnittes eines Cylinders, den er über Scarpa's Leinewandröllchen legte. Andere Vertheidiger des Aplatissement verwarfen jedoch das Einlegen solcher Fremdkörper als unnütz und schädlich für die Wundheilung. Deschamps[7]) eiferte gegen ihren Gebrauch mit grosser Heftigkeit, und Jameson[8]) nahm zur Abplattung der Arterien Streifen von ungegerbtem Dammhirschleder, die er wegen ihrer Elasticität und Geschmeidigkeit

1) Velpeau, Nouveaux élém. de méd. opér. etc. Tome II. p. 67.

2) Med.-chir. Transactions. Vol. VII. p. 344.

3) Cajet. Textor's Operationslehre. S. 268. Würzburg 1835.

4) Quarante années etc. p. 422. Roux ist übrigens nicht der Einzige unter den französischen Gelehrten, der den Werth des Experimentes so sehr verkannt hat. So heisst es auch bei Deschamps, Observat. et reflex. etc. p. 53: „Je pense que l'on ne peut tirer aucune induction des expériences faites sur les animaux pour arrêter le sang des artères.“

5) Astley Cooper, Theor.-pract. Vorlesungen über Chirurgie; übers. von Schütte. Bd. I. S 232. Leipzig 1837.

6) Scarpa, Ueber Pulsadergeschwülste etc. S. 191.

7) Observ. et reflex. etc. p. 34: „Je rejette (la compression entre l'artère et la ligature) comme inutile et dangereuse: celle-ci n'enveloppant pas l'artère et ne la garantissant que dans un point c'est comme si elle ne la garantissait du tout. Cette compresse loin d'ajouter à la solidité de la ligature lui est nuisible en ce que le linge humecté s'affaisse et le lien devient moins serré. Enfin cette compresse sejournant longtemps dans la plaie elle se trouve des les premiers jours imbibée des matières toujours d'une mauvaise qualité et dont la putridité augmente par le sejour; son contact continuel avec les parties voisines est préjudiciable.“

8) Velpeau, Nouveaux élém. etc. Tome II. p. 58.

so um die Arterien legen zu können glaubte, dass sich ihre Innenwände, ohne einzureissen, an einander schmiegten.

I. Jones's circuläre Zusammenschnürung.

Mit der wachsenden Vollendung, welche die Ligatur durch die physiologischen Forschungen unseres Jahrhunderts erfahren hat, sind die consecutiven Blutungen immer seltener geworden, die ehemals mit Recht der Schrecken der Unterbindungen gewesen ist. Gerade gegen diese gefährlichen Zufälle war die grösste Zahl der Verbesserungen gerichtet, welche die Ligatur erfahren hat; und wie es einerseits in diesem Verbesserungsstreben zu einer Trennung der Lehre von der Ligatur in die der Abplattung und die der circulären Zusammenschnürung gekommen ist, so hat man anderseits für die letztere in demselben Streben zahlreiche Modificationen erfunden, deren Werth erst durch die Untersuchungen von Jones festgestellt worden ist und die deshalb gewissermassen in der Jones'schen Lehre gipfeln.

1) Allgemein herrschte die Besorgniss, dass die arteriellen Wandungen nicht im Stande seien, dem einschneidenden Ligaturfaden zu widerstehen; und Scarpa's Ligaturmethode giebt ja dieser Befürchtung den schärfsten Ausdruck. Man vermied deshalb ängstlich, den Faden über den gebotenen Grad zusammenzuziehen. Die anstürmende Blutwelle aber zerrte und dehnte die locker anliegende Fadenschlinge und streifte sie häufig, wenn der Chirurg mit ganz besonderer Vorsicht verfahren zu sein glaubte, zu zeitig ab, um der Nachblutung gerade in Folge dieser Vorsichtsmassregeln den Weg zu eröffnen, die sie abzuwenden bestimmt waren. Dionis hatte diesen Grund der Nachblutungen richtig erkannt. Weil aber auch er noch in dem Glauben seiner Zeit befangen, die Ligatur festzubinden nicht wagte, so suchte er das Abgleiten des Fadens dadurch zu verhüten, dass er ein Ende desselben mittelst einer Nadel quer durch die unterbundene Arterie zog. Er giebt von seiner Methode folgende Beschreibung:[1]) „En pinçant le bout de l'artère, avec un bec de corbin ou une pincette . . . : puis coulant sur l'instrument, jusque sur l'artère un fil préparé et noué on le serre d'un

---

1) Cours d'opérations de Chir. etc. p. 509.

double noeud; et afin quil ne soit pas poussé hors de dessus le bout du vaisseau par les pulsations continuelles du sang arteriel, il doit avoir à un des bouts du fil une aiguille enfilée que l'on passe à travers du corps du vaisseau, après quoi on assure la ligature par quelques noeuds."

2) Eine andere durch Hunter eingeführte Methode zum Schutz gegen Nachblutungen waren die sogenannten „Reserveligaturen." Als er im Jahre 1785 zum ersten Mal die Ligatur in der Continuität des Arterienstammes anlegte, unterband er denselben mit vier wenig von einander entfernten Ligaturen.[1]) Die vom Herzen am weitesten entfernte schnürte er ganz zu; die demselben am nächsten gelegene blieb unter der Arterie als offener Faden zurück; die beiden anderen Fäden verengten als lockere Schlingen das Arterienlumen allmälig nach der unterbundenen Stelle hin zu. Durch diese graduelle Verengerung des Arterienrohres beabsichtigte Hunter, den Andrang des Blutstroms nach der Unterbindungsstelle hin zu mässigen und so die Dehnung des blinden Arterienendes zu verhüten, in das kurz nach der Anlegung der Ligatur der Anprall des Blutes mit grösserer Heftigkeit zu erfolgen pflegt. Bei zu frühzeitiger Durcheiterung der eigentlichen Ligatur sollten gleichzeitig die losen Fäden dazu dienen, das blutende Gefäss wieder schnell zu schliessen. Die Reservefäden schienen in der That sehr wichtige Vortheile zu bieten und fanden deshalb zumal in Frankreich günstige Aufnahme. Boyer[2]) verwandte sogar vier, zuweilen selbst doppelte „Ligatures d'attente", indem er noch unter der festgebundenen eine Reserveligatur anbrachte. Um die Arterien nicht dem directen Einfluss der Fäden auszusetzen, hielt er es für besonders nothwendig, zwischen Gefäss und Nothschlingen weiche Theile einzuschliessen. Lisfranc[3]) berichtete sogar von sechs „Ligatures d'attente", die so gebraucht worden sind, dass nach der Seite des Herzens vier, nach der der Capillaren zwei neben der eigentlichen Ligatur zu liegen kamen. Andere, wie Birch[4]) be-

1) Hodgson, Krankheiten der Arterien und Venen etc. S. 261.

2) Abhandlungen über die chirurgischen Krankheiten; übers. von Cajet. Textor. Bd. II. S. 121, 123. Würzburg 1818.

3) Précis de Méd. opér. etc. Tome I. p. 806.

4) Hodgson, l. c.

schränkten sich nur auf eine Nothschlinge, die sie centralwärts anlegten, um sie im Fall einer Nachblutung in Function treten zu lassen

3) Abernethy[1]) tadelte dieses Verfahren. Sei man schon gezwungen, bei Anlegung einer Ligatur in der Continuität die Arterie in ziemlich grosser Strecke von ihren natürlichen Verbindungen zu trennen, so sei das in weit höherem Masse der Fall, sobald man die Zahl der Ligaturen vermehre. Die Disposition zur Ulceration des Arterienrohres müsse sich aber steigern, je mehr man es aus dem organischen Zusammenhang isolire und je grösser die Zahl der Fremdkörper sei, die man in die Wunde einführe. Aber selbst dann, wenn man sich nur auf eine einzelne Ligatur beschränke, könne man es nicht vermeiden, dass eine gewisse Strecke der isolirten Arterie unter der Modification günstige Bedingungen gesetzt werden. Denn unterbinde man die Mitte des frei gelegten Arterienstückes, so sei doch das Gefäss zu beiden Seiten der Ligatur in einer gewissen Entfernung von der organischen Continuität getrennt und deshalb der Nahrungszufuhr beraubt. Daher empfehle er, zwei Ligaturen an dem blossgelegten Theile der Arterie so hoch und so tief als möglich anzubringen. Auf diese Weise, schloss Abernethy, müssten die beiden Ligaturen, auch wenn das intermediäre, isolirte Arterienstück abstürbe, vor secundären Hämorrhagien schützen. Als einen sehr wesentlichen Vortheil seiner Methode hebt er noch den hervor, dass sie die Durchschneidung des isolirten Gefässrohres zwischen den beiden Ligaturen gestatte. Eine solche Durchschneidung sei aber deshalb von grosser Wichtigkeit, weil sie eine Entspannung des unterbundenen Gefässes herbeiführe, die nicht nur dem Kranken heftige Schmerzen und ein lästiges Gefühl von Zusammenschnürung und Zerrung an der unterbundenen Stelle erspare,[2]) sondern auch die durch diese Spannung der Arterie vermehrte Tendenz zur Entzündung beseitige. Die durchschnittenen Gefässenden aber könnten sich frei in das Gewebe retrahiren und so sich in denselben Zustand versetzen, in welchem sich die durchschnittenen

---

1) Joh. Abernethy's chir. und physiolog. Versuche; übers. von Kühne. Th. II. S. 142 sq. Leipzig 1801.

2) Abernethy, l. c. S. 129.

und unterbundenen Gefässe an den Amputationsstümpfen befänden, wo deshalb auch Nachblutungen viel seltener beobachtet würden, als nach den einfachen Unterbindungen in der Continuität. [1])

Jones ist der eigentliche Reformator der Lehre von der Ligatur. Seine Experimente bezeichnen einen entschiedenen Wendepunct in der Blutstillungslehre. Denn so wie sie die Irrthümer der Vergangenheit offen enthüllten, so haben sie der Zukunft jene breite Basis geboten, auf der diese ihr ganzes Lehrgebäude von der Ligatur hat aufführen können. Die Lehre von Jones ist folgende [2]): Der unmittelbare Effect der Unterbindung, die Blutstillung durch plötzliche Unterbrechung des Blutstroms, den man früher als den einzigen Zweck der Unterbindung ansah, [3]) ist nur der temporäre und unwesentliche Nutzen der Ligatur. Ihre grosse und wichtige Bedeutung liegt in dem Einfluss, welchen sie unmittelbar auf die organisirenden Vorgänge der unterbundenen Arterie ausübt und durch welchen sie an die momentane Blutstillung jene Processe anreiht, die auch jeder Wiederkehr einer Hämorrhagie vorbeugen. Eine solche Garantie der definitiven Hämostase bietet allein die Verwachsung des arteriellen Lumen. Nun lehrt die Erfahrung, dass die Kunst eine Verwachsung normaler Gewebe durch eine genaue Vereinigung frisch getrennter Wundflächen sehr leicht, sicher und schnell erreicht. — Weil aber die Gewebe der Arterienwand die vegetative Productionskraft mit allen übrigen Körpergeweben gemein haben, so müssen auch sie, wenn man sie unter solche, für die Entfaltung einer adhäsiven Entzündung günstige Bedingungen versetzt, unter Beihülfe der Kunst leicht verwachsen.

Seit Desault ist es nun bekannt, dass eine mit mässiger Kraft um eine Arterie geschnürte Ligatur die beiden innersten Membranen derselben sprengt. Diese günstige Disposition normaler Arterien, die grossen Vorzüge einer frischen und reinen

---

1) Man scheint schon im Alterthum ein dem Abernethy'schen ähnliches Verfahren gekannt zu haben. Celsus, Method. med. lib. V. cap. 26: „Venae, quae sanguinem effundunt, apprehendendae circaque id, quod ictum est, duobus locis deligendae intercidendaeque sunt, ut in se ipse coeant et nihilo minus ora praeclusa habeant."

2) Abhandlung über den Process, den die Natur einschlägt etc.

3) l. c. S. 184.



Wunde zur Adhäsion, die Nothwendigkeit endlich der Wundvereinigung zur Wundverwachsung: das sind die drei wichtigen Momente, die sich zum Gesetz für die Ligatur vereinen. Dieses Gesetz aber lautet: Zur Einleitung eines Obliterationsprocesses in blutenden Arterien ist es nothwendig, die Innenwand derselben durch künstliche Trennung der Media und Intima mit einer reinen, einfachen Schnittfläche zu versehen und diese Fläche durch den nöthigen Contact der Arterienwandungen zu schneller Verwachsung zu bringen. Die Ligatur erfüllt beide Bedingungen, aber sie erfüllt sie vollkommen nur dann, wenn man sie in Form eines runden und starken Fadens verwendet, der allein die beiden inneren Häute messerähnlich zu trennen vermag, und wenn man sie mit einer Kraft zuschnürt, die nicht nur hinreicht, jene Trennung zu erzeugen, sondern auch die Trennungsflächen in sichere Berührung zu bringen. Dieser Einwirkung des Fadens widersteht die Adventitia leicht. Sie ist eine zähe und feste Membran, die die Furcht einer zu frühzeitigen Durchschneidung durch den Faden gar nicht rechtfertigt. Hat die Kunst in dieser Weise gehandelt, so beginnt die Reaction der Natur. In der unterbundenen Arterie wird die Circulation des Blutstromes plötzlich unterbrochen. Ein neu entstehender Collateralkreislauf nimmt die abgedämmte Blutwelle auf und führt sie, wenn in der Continuität unterbunden worden ist, um die geschlossene Arterienstelle auf Umwegen in das verlassene Bett zurück und verhindert durchaus jene Ausdehnung des unterbundenen Arterienendes, die man früher so sehr gefürchtet hat (Hunter's Reserveligaturen). In dem blindsackähnlichen Ende beginnt die sich stauende Blutsäule allmälig zu gerinnen. Da aber die Grösse dieser ruhenden Blutschicht von der Abgangsstelle des nächsten Collateralzweiges bedingt ist, so hängt auch die Bildung des Blutpfropfes von demselben Umstand ab. Sie muss daher ausbleiben, wenn dicht über der unterbundenen Stelle sich ein Seitenzweig befindet, weil derselbe eine Strömung des Blutes bis zum Grund des Blindsackes bedingt; dagegen muss mit der Entfernung des ersten Seitenastes von der Ligatur auch die Grösse des entstehenden Coagulum wachsen. Anfangs stört

noch eine spontane Contraction des unterbundenen Arterienendes die Ruhe des in ihm enthaltenen Blutes. Das Coagulum ist daher zuerst nur dünn und klein. Allmälig wächst es aber zu einem grossen, konisch gestalteten Blutpfropf, der das Arterienende auffüllt und der mit seiner Spitze bis an den ersten Seitenzweig reicht. Unterdessen hat sich an der Ligaturstelle ein plastischer Entzündungsprocess entwickelt, der auch den Mangel des Blutcoagulum ersetzt. Aus der Trennungsfläche der inneren Wand, aus dem umschnürten Theil der Adventitia und dem frisch getrennten, sie umgebenden Zellgewebe beginnt sich „Lymphe" in reicher Menge zu ergiessen. Sie verklebt nicht nur die Wundränder der inneren Häute, sondern dringt auch zwischen sie und umhüllt die ganze Ligaturstelle mit einer dicken Lage. Der grössere Reiz, den die Adventitia durch den dauernden Contact mit der Ligatur erfährt, führt eine Vereiterung der unterbundenen Stelle herbei. Allmälig schreitet die eiterige Schmelzung der Gefässwand von aussen nach dem Lumen zu vor; aber ehe sie das Gefäss völlig durchtrennt und die um sie gelegte Fadenschlinge gelöst hat, hat sich die exsudirte „Lymphe" bereits organisirt. Die Media und die Intima sind in Folge dessen verwachsen und das äussere Exsudat, in dessen Innerem die Ligatur eine eiterige Höhle erzeugt hat, hat die getrennte Continuität der Arterie und sie selbst mit der Nachbarschaft durch organischen Process wieder zur rechten Zeit verwebt. Je nachdem nun die Arterie in der Continuität oder in der Wunde unterbunden worden ist, obliterirt sie zu beiden Seiten der Ligatur oder nur über derselben so weit das Arterienrohr vom Blutpfropf angefüllt war. Sie organisirt sich in dieser Strecke und verwandelt sich allmälig in einen soliden Gewebsstrang, der mit dem Nachbargewebe verschmilzt.

Die Principien der Jones'schen Lehre von der Ligatur sind durch die Forschungen der späteren Zeit geprüft und bestätigt worden. Nur Koch[1]) in München hat ihnen seine Anerkennung versagt. Er hat über den Werth der Ligatur ein sehr absprechendes Urtheil gefällt; aber man kann von diesem Urtheil nicht sagen, dass es sich überlebt habe: denn eine allgemeinere Geltung

1) Journal von Gräfe und Walther. Bd. IX. S. 560 sq. 1826.

hat es nie erlangt. Die Ligatur, meint Koch, sei nicht nur nicht im Stande, eine Blutung zu stillen, sondern sie sei ein Mittel, das der Blutstillung geradezu zuwider wirke. So wie die Vitalität des Blutes das Vermögen besitze, offene aber überflüssig gewordene Blutbahnen zu meiden, so werde es, „setze man dem Blutstrom durch die Ligatur ein Hinderniss, angereizt, gegen dieses mit vermehrter Kraft anzuströmen.“ Je emsiger man nun unterbunden habe, je fruchtloser also das Streben des Blutes sei, den Damm zu durchbrechen, um so stärker werde der Andrang, um so kräftiger wende es sich gegen die offenen Mündungen der kleinsten Gefässe, die zu unterbinden unmöglich sei, um so sicherer entstehe eine Blutung. Die Angaben von dem Einfluss der Ligatur auf die Obliteration der Arterien aber seien irrig. Selbst wenn die Ligatur die inneren Häute durchschneide, so geschehe es doch nie so genau, als man es angebe. Der Blutstrom und die Eiterung aber müssen die zarten Adhäsionen, wenn sie sich überhaupt gebildet haben sollten, wieder zerstören. Gewöhnlich hindere der Thrombus eine solche Vernarbung. Er verwachse nie mit der inneren Haut und reiche nie bis zum nächsten Collateralast, sondern lagere als ein fremder Körper in der Mündung der Arterien. Weil er aber diese Mündung nicht ausfülle, hindere er die Blutung nicht, und weil er nicht mit der Arterienwand verwachse, störe er ihre Vereinigung, hindere die Obliteration des Lumen und bewirke, dass dieser eben so offen bleibe, als wenn die Arterie überhaupt nicht unterbunden worden wäre. Die Ligatur müsse demnach die Nachblutungen befördern, und das Weglassen der Ligaturen nach der Amputation ein Schutzmittel gegen diese Nachblutungen sein.

Die Kenntniss, die wir heute über die Wirkung der Ligatur besitzen, stellt den Einfluss der Unterbindung zur Obliteration der Arterien, also ihre grosse Wichtigkeit zur Blutstillung ausser allen Zweifel. Die letzte Grenze, bis zu der sich die Macht der Kunst bei der Blutstillung erstreckt, beruht ja nur darin, in blutenden Gefässen Zustände hervorzurufen, aus denen sich sicher die Obliterationsprocesse der Natur entwickeln; und die Ligatur ist bis jetzt eines der besten, wenn nicht das beste Mittel, diesem Endzweck der Kunst zu genügen. Scarpa hatte durchaus Unrecht, die Intima der Arterien mit einer Serosa

zu identificiren. Wenn sich seröse Blätter in Folge von Reizen entzünden, so verwachsen sie nach vorausgegangener Bildung eines Exsudates, das sich organisirt und die anliegenden Flächen der Serosa verbindet. Bei der Intima kommt, wie es Virchow[1]) nachgewiesen hat, eine solche Exsudation niemals zu Stande, und es is daher bis zu dem heutigen Tag noch unerwiesen, ob Intimaflächen mit einander verwachsen können oder nicht. Porta[2]) will sich zwar von der Möglichkeit dieser Verwachsung überzeugt haben, allein Kocher[3]) negirt sie und meint, dass, wenn eine Verwachsung eines arteriellen Lumen durch blossen Contact der inneren Arterienwände stattfinde, dieselbe dadurch zu erklären sei, dass die Intimaflächen durch den Druck allmälig durchtrennt würden und so nach und nach Flächen der Adventitia mit einander in Berührung träten, die nun verwüchsen. Allein deshalb darf man noch nicht annehmen, dass die Intima eine gegen Reize indifferente Schicht sei, „die wie ein Firniss, wie ein Ueberzug von Hausenblase, wie eine horn- oder oberhautartige Masse“, [4]) die Innenflächen der Arterien überzieht. Hat auch noch Virchow[5]) 1847 die Ansicht ausgesprochen, dass „jedes chemische oder mechanische, auf die innere oder äussere Gefässfläche applicirte Reizmittel Entzündungserscheinungen nur in den äusseren und mittleren Schichten der Gefässhäute bedingt, und dass die Veränderungen der inneren Haut nur secundärer und passiver Art sind“, so weiss man doch heute, dass die Intima, trotzdem sie weder Gefässe noch Nerven besitzt, der Entzündung fähig ist, dass sich ihre Entzündung von der der meisten übrigen Gewebe nur durch den Mangel einer Hyperämie auszeichnet. Obliterirt ja doch der Ductus arteriosus Botalli in Folge einer solchen entzündlichen Zellenwucherung der Intima, die sie verdickt, in Falten legt und endlich, da sie das ganze Lumen verengt, die Bildung eines Thrombus veranlasst, und organisirt sich doch auch der Gefässthrombus zum Theil dadurch, dass Wucherungen der In-

1) Virchow's Archiv für pathol. Anat. Bd. I. S. 272. 1847.
2) Ann. de thérap. 1847. Nr. 7.
3) v. Langenbeck's Archiv für klin. Chir. Bd. XI. S. 687.
4) Dupuytren's theor.-pract. Vorlesungen über Verletzungen durch Kriegswaffen, übers. von Kalisch. S. 300. etc.
5) Virchow's Archiv für pathol. Anatomie etc. Bd. I. S. 272.

tima ihn durchdringen (Thiersch, Waldeyer). Deshalb ist es noch nicht erwiesen, dass die Intima die Obliteration geradezu störe, und dass ihre Zerreissung zur Gefässverwachsung unumgänglich nothwendig sei. Aber sicher ist es unberechtigt, die Ruptur der inneren Häute als der Gefässobliteration nachtheilig anzusehen, sie für ein gefährliches Ereigniss zu halten, ja sie überhaupt von der Wirkung der Ligatur trennen zu wollen, wie es Scarpa, Walther,[1]) Bujalski[2]) gethan haben. Die Intima, wie die Media, sind nämlich ausserordentlich brüchige und spröde Membranen. Unter dem Druck einer Pincette, des Daumens, oft schon unter dem Einfluss roher Bewegungen, springen sie sehr leicht, fast wie Glas. Man sieht sie deshalb so häufig in den Carotiden strangulirter Leichen zerrissen. Von jeder nur mässig fest zugeschnürten Ligatur werden sie daher gesprengt, und wenn die Ligatur aus einem über 2 Zoll breiten Bändchen besteht, wenigstens an der Stelle, wo der Knoten liegt (Pécot).[3]) Uso Walter[4]) hat sogar gefunden, dass selbst die Umstechung vor dieser Durchtrennung der inneren Häute nicht schützt, dass sie bei der Scarpa'schen Cylinderligatur nicht nur an der Stelle erfolgt, wo das Band, sondern auch da, wo der Cylinder der Arterie anliegt; dass schon ein einfacher Druck mit einem gespannten Faden oder mit einer Nadel auf eine Arterie, die man über einem Cylinder gewölbt oder mit einem festen Körper ausgefüllt hat, genügt, Media und Intima vollständig und glatt zu durchschneiden. Daraus geht hervor, dass die Unterbindung ohne die Ruptur der inneren Häute in den meisten Fällen gar nicht ausführbar ist. Aber selbst wenn sie ausführbar wäre, so besässe doch die Kunst in der Annäherung der inneren Arterienwände nie eine sichere Garantie für einen adhäsiven Process. Gerade die beiden inneren Arterienhäute sind ja Gewebe, in denen die Entzündung so leicht einen bösen Character annimmt. Schleimige Degeneration, fettige Metamorphose, atheromatöse Er-

1) System der Chirurgie S. 214 Berlin 1833. Bd. I.

2) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XV. S. 402. 1831.

3) Ibid Bd. IV. S. 461 sq. Ueber die Unterbindung der Arterien bei der Operation der Pulsadergeschwülste etc.

4) Ibid. Bd. XVI. S. 355 sq. 1832. Untersuchungen über die temporären Unterbindungen der Arterien etc.

weichung und Sclerosirungen sind die häufigsten Erkrankungen der Arterienwand, die solchen Entzündungen folgen. Eine frische Wunde hat aber stets die Tendenz, durch reine Adhäsion auf dem ersten Wege zu verheilen. Die Trennung der inneren Häute muss deshalb die Obliteration am schnellsten und sichersten herbeiführen: denn sie disponirt die Arterienwand zu unmittelbarer Verwachsung, wie kein anderes Mittel. Zu solcher Verwachsung aber ist eine reine Wunde nothwendig, und Media und Intima können glatt und vollkommen nur von einem dünnen Faden durchschnitten werden, der in regelmässig circulärer Form die Arterie glatt umgiebt und sie auf der ganzen, umfassten Peripherie gleichmässig drückt. Das ist wiederum nur dann möglich, wenn die Ligatur die Arterie allein und nichts von dem sie umgebenden Nachbargewebe mit einschliesst. Breite Ligaturen verhindern von vornherein die Bildung einer regelmässigen Schlinge. Beim Zuschnüren verwandeln sie sich in faltige Stränge, die die inneren Häute, statt zu durchschneiden, zerren und quetschen. Da der Faden nach dem Durchschneiden der inneren Häute die erzeugten Schnittflächen in unmittelbarer Berührung erhalten soll, damit die Wunde verwächst, so muss er mit einer etwas grösseren Kraft zugeschnürt werden, als sie nur hinreichen würde, den Blutstrom zu unterbrechen (Jones). Delpech[1]) giebt als Maassstab für den Grad der anzuwendenden Kraft das Auftreten zweier Wülste an, die sich nach der Ruptur der inneren Häute zu beiden Seiten des Fadens bilden. „On doit être attentif à distinguer la secousse qui annonce la rupture des membranes propres, la formation du double bourrelet qui en est la conséquence, et à borner à ce point la compression.“ Eine ängstliche Ueberwachung dieses Zuges aber ist um so weniger nöthig, als die Adventitia der Arterien, ausgenommen an der Brustaorta grösserer Thiere, eine Membran von so eminenter Zähigkeit und Derbheit ist, dass gewöhnlich weder die Feinheit des Fadens, noch der Grad seiner Zusammenschnürung ihre Integrität gefährdet (Bichat,[2]) Pécot, Walter). Ist nun der Faden mit der erforderlichen Kraft zusammengeschnürt

1) Chirurgie clinique de Montpellier. Tome I. p. 109. Paris et Montpellier 1823.

2) Anatomie générale. Tome II. p. 281.

worden, so ist er an sich schon, besonders da er in der durch die Ruptur der inneren Häute gebildeten Mulde liegt, gegen die Pulsationen der Arterie gesichert. Dionis' Vorschlag, ein Ende der Ligatur quer durch die Arterie zu ziehen, ist daher vollständig überflüssig; bei einer locker angelegten Ligatur schützt er vor den üblen Folgen derselben nicht, hat aber jedenfalls den grossen Nachtheil, das Lösen der Ligatur zu verzögern. Bei der erwähnten Festigkeit der äusseren Arterienhaut ist die Befürchtung Scarpa's grundlos, dass die Ruptur der inneren Häute die absolute Resistenzfähigkeit der Gefässwand gegen den Blutstrom vermindert. Dupuyten[1]) hat sich überzeugt, dass die Adventitia der Cruralarterie eines Hundes, ohne zu zerreissen, 28—30 Pfund zu tragen im Stande ist, und dass, wenn man Media und Intima in einer grösseren Strecke selbst von der Tunica externa ablöst, nicht, wie man erwarten sollte, ein Aneurysma, sondern im Gegentheil eine Verdickung der Arterienwand und eine Verengerung ihres Lumen und ihrer Peripherie entsteht. Und wenn die Anhänger der Cylinderligatur besonders die Gefahren der circulären Ligatur bei „verknöcherten" Arterien hervorheben, so stehen Pécot's[2]) Erfahrungen diesen Angaben ganz entschieden entgegen. In der That ist ja bei einer Petrification der Arterienwand die Adventitia unbetheiligt: denn die Arteriosclerose beruht entweder in einer Verkalkung atheromatöser Erweichungsherde und hat dann ihren Sitz in der Intima, oder sie ist das Product einer senilen, rückgängigen Metamorphose, und äussert sich dann als eine Petrification der Musculatur in der Tunica media. Daher ist auch Velpeau's[3]) Vorschlag überflüssig, wenigstens bei petrificirten Arterien der Cylinderligatur oder dem Jameson-schen Lederstreifen den Vorzug zu geben. So lange die Arteriosclerose einen Verschluss des Arterienlumen ohne Ruptur der Wand überhaupt noch gestattet, so lange bleibt der Faden immer noch das einfachste und beste Mittel. Erzählt doch Velpeau

1) Dupuytren, Theor.-pract. Vorlesungen über Verletzungen durch Kriegswaffen etc. S. 325.

2) Journal von Gräfe und Walther. Bd. IV. S. 461 etc.

3) Nouveaux éléments etc. Tome II. p. 99: „MM. Lawrence, A. Cooper, Briot n'on point en se repentir . . . d'avoir osé placer un simple fil sur des artères . . . cassantes et toutes dénaturées."

selbst, dass **Lawrence**, **A. Cooper**, **Briot** mit den besten Erfolgen sich des einfachen Fadens bei vollständig entarteten Arterien bedient haben. Da aber die sclerotischen inneren Membranen der Arterie durch den Faden nicht mehr so genau und glatt durchschnitten werden können, wie bei normaler Beschaffenheit derselben, so verliert für solche Fälle die **Isolation** der Arterien ihre Wichtigkeit. Hier ist es sogar geboten, Bindegewebe mit in die Ligatur zu fassen (**Linhart**)[1] um das Durchschneiden der sclerotischen Platten gegen den drückenden Faden zu verhindern.

Neben der Ruptur der inneren Häute erfolgt als unmittelbarer Effect der Unterbindung eine plötzliche Störung in der Circulation. Das Blut staut sich im geschlossenen Gefäss. Sein Druck nimmt in Folge dessen zu. Mit vermehrter Kraft stürmt es gegen die Wandungen der unwegsam gewordenen Arterie und dringt in die offen gebliebenen Seitenverzweigungen, die dem Strom den geringsten Widerstand entgegensetzen. Der abgelenkte Blutstrom bricht sich durch die engen Seitenäste Bahn. Diese dehnen sich, nehmen an Umfang und Länge zu; es bilden sich neue Blutbahnen und öffnen, wenn der Hauptstamm in der Amputationsfläche unterbunden worden ist, in der Wunde eine grosse Zahl früher unbemerkt gebliebener Mündungen, aus denen das Blut hervorsickert. War der Arterienstamm in der Continuität unterbunden worden, so strömt das Blut durch die erweiterten Seitenbahnen mittelst Anastomosen im Zweige des unterhalb der Ligatur gelegenen verlassenen Strombettes. In diesen Zweigen muss also der Blutstrom eine seiner vorigen entgegengesetzte Richtung annehmen, indem er nun von der Peripherie in den Arterienstamm zurückfliesst. — Nicht die mechanisch wirkende Kraft des Blutstroms allein ist es, die diese vicariirenden Bahnen, den Collateralkreislauf, sich eröffnet; auch jene Heilkraft der Natur nimmt an seiner Bildung thätigen Antheil, die im lebenden Organismus unermüdlich wirkt und schafft, nach Bedürfniss baut und wieder zerstört, wie es die Vorgänge am Uterus während und nach der Schwangerschaft so deutlich zeigen. Daher bleiben auch von den unzähligen, den Collateralkreislauf Anfangs bildenden Zweigen nur so viel bestehen, als für den Kreislauf genügen. — Auf Kosten

1) Compendium der operativen Chirurgie etc. S. 112.

der übrigen, die sich mehr und mehr zurückbilden, nehmen sie beträchtlich an Umfang zu, verlaufen in weit verbreiteten, viel geschlängelten Windungen, und bleiben die definitiven Bahnen, die den obliterirenden Hauptstamm ersetzen. — Ein Collateralkreislauf entwickelt sich in wenigen Stunden. Deshalb bringt eine Continuitätsunterbindung gewöhnlich eine nur schnell vorübergehende Anämie und Pulslosigkeit in der operirten Extremität mit sich, und die durch diese Anämie bedingte Temperatur- und Gefühlsabnahme in derselben schwinden auch in ebenso kurzer Zeit. Mit der Entwickelung der neuen Bahnen nimmt die Tendenz des Blutes, gegen die Ligaturstelle anzuströmen immer mehr ab, und die heftigen Pulsationen, die an der Ligaturstelle grösserer Arterien sich stets kurz nach der Unterbindung deutlich zu erkennen geben, schwinden deshalb sehr bald wieder. Denn je deutlicher sich der neue Kreislauf begrenzt, je entschiedener sich aus dem anfänglich vorhandenen reichen Gefässnetz nur einzelne Zweige und Stämmchen hervorbilden, kurz je einheitlicher der im Beginn so zersplitterte Blutstrom sich gestaltet, um so grösser wird seine jeder strömenden Flüssigkeit eigene Attractionskraft, um so mächtiger reisst er das Blut aus allen Nebenwegen mit seiner Strömung mit fort. Eine sehr schöne Schilderung dieser Vorgänge giebt Haller. „Filo [1]) interrupi arteriam aliquam in mesenterio (ranae). Continuo sanguis quievit in arteria: et globuli numerosi in medio trunculo absque ullo ejus tumore ad locum vinculi usque congesti adparuerunt. Trunci ligati partem cordi priorem detexi, vidi in ligatum ramum sanguinem nullum subire neque contra quiescentem sanguinem niti, omnemque in alium ramum declinare. Sensim vero de arteria ligata sanguis collectus ita refugit, ut nullus supra vinculum sanguis maneret, sub lino vero copiosior et stagnans superesse." Der Blutdruck muss also in dem blinden Arterienende sehr schnell sinken; und die kraftlosen Wellen, die der vorübergleitende Blutstrom in ihn hineintreibt, sind nicht im Stande, die Gefässwand gewaltsam zu dehnen oder gar zu sprengen, wie man es früher befürchtet hat. Daher fährt auch Haller fort: „Experimentum ostendit, obstructas arterias minime ea ratione, qua plerique theoriae medicae

1) Opera minora. Vol. I. Sect. III. p. 74.

auctores scripserant, intumescere et distendi; et sanguinem potius, qui communi cordis vi emittitur, relictis et desertis vasis, quae immeabilia resistunt, in ea vasa transire, quae libera undam a corde venientem admittunt" Ist es aber erwiesen, dass unterbundene Arterien der Gefahr einer Ruptur durch den steigenden Druck des gestauten Blutes nicht ausgesetzt sind, dass eine solche Blutstauung bis zu einer gefahrdrohenden Höhe durch den schnell sich bildenden Collateralkreislauf überhaupt gehindert wird, so ergiebt sich, wie unnöthig und zwecklos die Einführung der Reserveligaturen gewesen ist, die ja vorzugsweise dazu bestimmt waren, jenem übeln Begegniss vorzubeugen. In dem sackförmigen Ende der unterbundenen Arterie gelangt das Blut über oder nach der Unterbindung in der Continuität zu beiden Seiten der Ligatur so weit zur Ruhe, als es abseits von der Hauptströmung des Blutes liegt, d. h. so weit die unterbundene Arterie zu beiden Seiten der Unterbindungsstelle frei von austretenden Aesten ist. Befinden sich nun nicht in unmittelbarer Nähe der Ligatur Seitenverzweigungen, die jede Hämostase im Gefäss hindern müssten, so beginnt die ruhende Blutmasse allmälig zu gerinnen und zwar, nach Porta [1]), um so später, je näher sich die Ligatur dem Herzen befindet, weil in den dem Herzen zunächst gelegenen Arterien das Blut auch am stärksten erregt ist. Weil aber kurz nach der Unterbindung die Arterie an der Unterbindungsstelle noch Contractionen macht und daher das hier enthaltene Blut noch einige Zeit in Bewegung erhält, so pflegt die Coagulation überhaupt erst später und nie vor der sechsten Stunde nach der Anlegung der Ligatur zu beginnen (Jones [2]), Travers [3]).

Nach Brücke [4]) bewirkt die Ruhe des Blutes dadurch dessen Coagulation, dass sie die Vitalität der Gefässwand, die sonst der Blutgerinnung geradezu entgegen wirkt, stört. Denn die Gefässe sind nur so lange normal, als frisch vorüberfliessendes Blut die nöthigen Ernährungsbedingungen erfüllt.

---

1) Ann. de thérap. 1847. No. 7.
2) Abhandlungen über den Process etc. S. 184.
3) M. Langenbeck, Nosologie und Therapie etc. Th. III. S. 246.
4) Virchow's Archiv etc. Bd. XII. S. 100.

Ausserdem geräth die Arterie an der Ligatur in einen abnormen Entzündungszustand, der die Gerinnung des Blutes unterstützen muss. Anfangs ist der Thrombus dünn und klein. Er beginnt immer, sich an denjenigen Stellen zu bilden, wo die Innenwand der Arterie die grösste Veränderung erlitten hat. Daher hängt er zunächst an den Rissen und Spalten der durch die Ligatur verletzten innern Häute fest und vor Allem in dem Raum, der zwischen den nach innen eingerollten Rändern der durchtrennten Media und Intima und der entblössten Innenfläche der Adventitia sich befindet (Kocher[1]). Durch Ablagerungen neuer Gerinnsel nimmt der Thrombus an Grösse zu und verwandelt sich allmälig in einen meistens conisch gestalteten Pfropf, der mit seiner Basis an der unterbundenen Stelle festsitzt Gewöhnlich füllt er die Arterie bis zu der Austrittstelle des ersten Seitenzweiges aus und pflegt fast regelmässig an derjenigen Seite der Ligatur grösser und fester zu sein, die dem directen Blutstrom zugekehrt ist.

Das Coagulum, das Anfangs schlaff, durchfeuchtet, geröthet und mit der Intima nur sehr locker oder gar nicht verbunden ist, nimmt bald an Consistenz zu, indem sich wahrscheinlich wie in jeder stehenden Blutmasse das Serum ausscheidet und das Fibrin verdichtet. Die durch die Gegenwart rother Blutkörperchen bedingte Färbung des Thrombus verwäscht sich allmälig: denn die Blutkörperchen zerfallen, und ihr Farbstoff wird resorbirt. Der Fibrinpfropf wird deshalb weiss und nur noch hier und da durch ockerfarbige Hämatoidin-Crystalle tingirt. Seine Verbindung mit der Intima wird fester; er selbst wird derber und organisirt sich, indem spindelige Zellen zum Theil aus den in ihm eingeschlossenen Blutkörperchen (Virchow), zum Theil aus dem Gefässendothel hervorgeben (Reinhardt, Thiersch, Waldeyer), oder selbst aus dem Zellgewebe der Umgebung durch die Gefässwand hindurch in ihn hineinwachsen (v. Recklinghausen)[2]). Von

1) v. Langenbeck's Archiv für klin. Chir. etc. Bd. II. S. 699.

2) Tschausoff stellt die Organisation des Thrombus in Abrede. Die farbigen, wie die farblosen Blutkörperchen und das Fibrin des Thrombus zerfallen und werden resorbirt. Das Lumen aber wachse an der Stelle, wo sich der Thrombus befunden habe durch Wucherungen der Gefässwand zu, die von der Intima und der Externa, aber nicht von der Media ausgehen. v. Langenbeck's Archiv für klin. Chir. Bd. XI. S. 184.

der vom Blut bespülten Seite des Thrombus her dringt durch die Axe seiner Substanz ein Gefässstämmchen, speist durch radiär verlaufende Zweiglein das neu entstandene Thrombusgewebe und vollendet so seine Organisation (Kocher). Die Ansichten über die Bedeutung des Thrombus zur Blutstillung sind gerade in der Gegenwart so sehr verschieden, dass sich ein Endurtheil über dieselbe bis jetzt noch nicht abgeben lässt. So viel steht aber fest, dass er nicht das einzige Mittel sein kann, der die definitive Hämostase herbeiführt, wie es die Ansicht von Petit war, zu der sich auch Kocher hinneigt. Weiss man ja doch, dass die Bildung des Thrombus von gewissen Zufälligkeiten abhängt, die für die Obliteration der Arterien gar keine Bedeutung haben. Trotz eines dicht an der Ligaturstelle entspringenden Seitenastes, trotzdem die Thrombenbildung ohne bekannte Ursache so häufig überhaupt ausbleibt, geht die Obliteration der Arterien ohne alle Störung von Statten. Ja, wie Billroth[1]) aus seinen reichen Erfahrungen schliesst, sind wir wegen dieser Unbeständigkeit des Thrombus weder durch die Wahl der Ligaturstelle, noch durch andere Umstände, die bei der Operation in unserer Hand liegen, einen sichern Einfluss auf die Bildung desselben überhaupt und noch weniger auf seine Länge auszuüben im Stande. Haben deshalb Jones[2]), Travers[2]), Walter[2]), Roser[3]) u. a. mit Recht dem Thrombus eine untergeordnete Rolle bei der Obliteration unterbundener Arterien zuerkannt, so steht es doch auch andererseits fest, dass in vielen Fällen, wo der Faden die Arterien zu früh durcheitert, der Thrombus das einzige Verschlussmittel derselben ist. Wichtiger als der Thrombus ist für die Gefässverwachsung jener plastische Process, der sich an der ligirten Arterienstelle ausbildet. Ehe sich noch der Thrombus entwickelt hat, beginnt an allen durch die Operation der Unterbindung verletzten Geweben der Arterie wie der zelligen Umgebung ein entzündlicher Vorgang. An der Unterbindungsstelle bildet sich eine grosse Zahl neuer Vasa vasorum, die später wieder verschwinden, und aus der ganzen künstlich erzeugten Wunde ergiesst sich ein

1) Berliner klin. Wochenschrift 1871. S. 87.

2) In den angef. Werken.

3) v. Langenbeck's Archiv für klin. Chir. Bd. XII. S. 220 sq. 1870. (Zur Theorie der Blutstillung etc.)

eiweissreiches fibrinöses Serum. Aus den durchschnittenen Gefässchen der Adventitia und ihrer zelligen Scheide sickern unter der Loupe sichtbare helle Tröpfchen hervor (Walter), die im Lumen der Arterie und zwischen ihren getrennten inneren Membranen zusammenfliessen, dieselben verdicken und mit einander verkleben. Auf der äussern Fläche der Arterie verdichten sie sich zu einem den Umfang der Arterie in der Länge ihrer Isolation und noch darüber hinaus umgebenden Hohlcylinder von speckigem Aussehen (Pécot).

Jenes Fibringerinnsel, das wie ein sich erhärtender Kitt die wunden Ränder der Media und Intima vereinigt und den Raum zwischen den entblössten inneren Flächen der Externa ausfüllt, das ferner die Wunde durch seine Retraction immer vollkommener vereinigt und endlich durch seine Organisation verwebt, wird von Roser[1]) für das wichtigste Verschlussmittel unterbundener Arterien gehalten. Von der grössten Bedeutung ist aber auch für die Verwachsung des Lumen der innige Contact, in den die entblösste wunde Fläche der Adventitia durch den Faden erhalten wird. Hier bilden sich sehr schnell und leicht Adhäsionen aus, während die getrennten inneren Membranen sich sicher nur selten so weit einrollen, dass sie einander mit ihren Wundflächen berühren. Während im Inneren die Verwachsung des Lumen fortschreitet und die noch zarte junge Narbe unter dem Schutz des Coagulum, der die Insulte des Blutstromes abwehrt, an Grösse und Festigkeit zunimmt, organisirt sich auch das äussere fibrinöse Exsudat und vereinigt die Arterie mit dem Zellgewebe der Nachbarschaft wieder, von dem sie das Messer künstlich getrennt hat. Dieses Exsudat, dessen Form ganz von der Grösse und Art der angewandten Ligatur abhängt, gleicht in den Fällen, wo mit einem Faden unterbunden worden ist, einem breiten Ring, der in der Mitte dick, nach den beiden Rändern zu aber dünner wird und deshalb dem von ihm umfassten Theil der Arterie annähernd die Gestalt eines Ovals verleiht (Pécot). Er liegt der Adventitia, nur nicht an der Stelle, wo sie von der Ligatur umgeben ist, in seiner ganzen Ausdehnung unmittelbar an. Je dünner die Ligatur ist, um so vollständiger ist dieser Ring, der nur an der Stelle

1) l. c.

in seiner Totalität unterbrochen ist, wo am Knoten das eine Fadenende heraushängt. Wenn der von der Ligatur umschnürte Theil der äusseren Arterienhaut in Folge des starken auf ihn ausgeübten Reizes sich heftiger entzündet, durch Zelleninfiltration schwillt und endlich erweicht, vereitert, dann sind jene Organisationen ganz oder doch zum grössten Theil bereits vollendet. Sie sind es besonders dann, wenn mit einem sehr feinen Ligaturfaden unterbunden worden ist. Denn je dünner und feiner derselbe und je geringer also der durch seine Schlinge repräsentirte Fremdkörper ist, um so schwächer ist auch der Reiz, den er auf die Arterie ausübt, um so später wird er also auch dieselbe durcheitern. Dadurch gewinnen die obliterirenden Processe Zeit, sich vollkommener zu entwickeln und bei der endlich erfolgenden Durchtrennung der Arterie einer secundären Hämorrhagie vorzubeugen. Wenn aber diese Processe überhaupt ausbleiben, weil die für sie nöthigen Bedingungen unerfüllt geblieben sind, wenn man die Fäden unregelmässig, locker oder lose an die Arterie angelegt hat; dann bleibt der ganze Effect der Ligatur nur der eines fremden, reizenden Körpers. Als solcher vereitert sie die Arterien, ohne sie zu schliessen, selbst dann, wenn sie von derselben, wie es Boyer gethan hat, durch eine Zwischenlage von Geweben getrennt worden ist und veranlasst nun unvermeidlich Blutungen. Aus diesen Gründen hat man auch die „Ligatures d'attente“ verdientermaassen schon längst verworfen. Ueben sie ja doch noch ausserdem den allerungünstigsten Einfluss auf die Wundheilung selbst aus, indem sie eine grosse Menge reizenden Materials in der Wunde darstellen und eine sehr ausgedehnte Isolation der Arterien erfordern.

Da die Ligatur die Arterie nicht mechanisch durchschneidet, sondern durch Eiterung trennt und deshalb sowohl der lockere Faden wie die fest geschnürte Schlinge diese Trennung bewirkt, so muss für diese weniger der Grad der Zuschnürung der Ligatur, als vielmehr deren Gestalt und Breite bestimmend sein. Sind es nun nicht besondere Umstände, welche die Lösung der Ligatur beschleunigen, wie etwa die Nähe eines Seitenastes, durch dessen Pulsationen der Faden gezerrt wird und deshalb leichter vereitert, so pflegt derselbe, wenn sein Durchmesser nicht mehr als $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{4}$ Linien beträgt, zwischen dem 7. und

14. Tage die Arterie zu durchtrennen und abzufallen, während Bändchen von nur $1\frac{1}{2}$ Linien Breite sich schon in der Hälfte der Zeit lösen.

Mit dem Abfall der Ligatur hört die Eiterung der Arterie um so früher auf, je weniger dieselbe gereizt, also mit je feinerem Faden dieselbe unterbunden worden ist. — Die vom Faden getrennten Arterienenden aber werden durch das organisirte äussere Exsudat, durch das sie mit der Umgebung fest verwachsen sind, an einer stärkeren Retraction gehindert. Das junge Bindegewebe spannt sich zwischen diesen Enden oft in Form eines schmalen Stundenglases aus (Roser) und verwandelt sich in einen zelligen Strang, der sowohl mit dem Nachbargewebe, als mit den bis zu den ersten Collateralästen obliterirten Arterienenden verschmilzt, in die er allmälig ohne deutlich erkennbare Grenze übergeht. Die frühere Anwendung breiter Ligaturen hat nicht nur darin ihren Grund, dass diese Ligaturen stärker reizen, sondern auch, dass sie eine Modification der eingeschlossenen Peripherie der Arterie herbeiführen. Während nämlich ein feiner Ligaturfaden den eingeschnürten Theil der Adventitia nur entzündet und vereitert, aber nicht ertödtet (Walter), bestätigt sich die Hodgson'sche Lehre[1]) „von der brandigen Verderbniss“ der ligirten Arterienstelle, nach Pécot, für alle Ligaturen, die die Arterie mehr als in einer Breite von $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$''' umfassen. — Der durch den Druck der breiten Ligatur seiner Ernährung beraubte und desshalb absterbende Theil der Arterienwand ruft, wie alle nekrotischen Gewebe in seiner Nachbarschaft sehr rasch eine reactive Entzündung und eine demarkirende Eiterung hervor, in Folge deren er mit der ihn umgebenden Ligatur sich in kurzer Zeit losstösst und einen seiner Grösse entsprechenden Substanzverlust in der Arterie zurücklässt. — Desshalb erzeugt Scarpa's Cylinderligatur in der Arterienwand einen Defect, der an der Stelle, wo der Cylinder ihr angelegen hat, etwas breiter ist als an dem übrigen Umfang und der so den Arterienenden das Aussehen schief geschnittener Federn verleiht. — Dieser grosse Defect wird ferner bei der Cylinderligatur durch ein entsprechendes äusseres Exsudat nicht gedeckt. — Denn leidet an sich schon

1) Hodgson, Krankheiten der Arterien und Venen etc S. 242.

die Vollständigkeit dieses Exsudates durch die Grösse und Breite einer Ligatur, so lässt Scarpa's Cylinderapparat eine solche Exsudation überhaupt nur an der dem Cylinder entgegengesetzten Seite der Arterienwand zu. — Löst sich also die Ligatur, so müssen die Arterienenden klaffen, wenn sie nicht ein rechtzeitig gebildeter Thrombus verschliesst: das unvollständige Exsudat aber hindert ihre Retraction nur von einer Seite und führt dadurch eine der allergefährlichsten Ursachen für secundäre Blutungen herbei. — Wenn Scarpa als einen besonderen Vorzug seiner Methode das späte Abfallen des Cylinders hervorhob, so hat er sich in seiner Auffassung des Vorganges in sofern geirrt, als eine solche Verspätung nicht etwa auf eine verzögerte Trennung der Arterien beruht, sondern in äusserlichen, gerade recht nachtheiligen Umständen. Der voluminöse Cylinderapparat verklebt nämlich leicht mit dem exsudirten Fibrin oder keilt sich zwischen den geschwollenen Wundrändern fest, so dass er häufig erst durch Kunstmittel auf die Gefahr hin entfernt werden müsste, dass jene Adhäsionen durch Zerrung wieder zerstört würden, die sich unterdessen in der Arterie gebildet haben könnten. — Wollte man auch, wie es Roux[1]) auf Grund falscher Voraussetzungen gethan hat, den Werth beider Ligaturmethoden nur nach ihrem Verhalten zu den consecutiven Blutungen bemessen, so könnte man über den unendlich hohen Vorzug des einfachen Ligaturfadens vor dem Band und dem Cylinder nicht mehr im Zweifel sein. — Die Nachblutungen, die bei der Methode von Scarpa fast in der Regel eintreten, sind, wie die Erfahrung lehrt, nur seltene Ausnahmen im Gefolge der jetzt allgemein eingeführten Methode von Jones. — Denn selbst in den Fällen, wo nach der Unterbindung mit dem Faden zur Zeit der Ligaturlösung, der eigentlichen Periode der Nachblutungen, die Obliteration der Arterie nicht beendigt ist, hindert häufig die Spannung des aus dem äusseren Fibrinexsudat entstandenen Gewebscylinders die Blutung dadurch, dass sie die zurücktretenden Arterienenden stark dehnt und verengt. Ein entschiedenes Kriterium aber giebt endlich der Umstand, dass Scarpa selbst sein Verfahren verlassen und das von Jones angenommen hat.[2])

1) Quarante années etc. p. 422. Roux meint, dass sich beide Methoden in allen übrigen Vor- und Nachtheilen ganz die Waage halten.

2) Schmidt's Jahrb. 1846. Bd. 49. S 62.

Treten Nachblutungen nach Unterbindung mit dem Faden ein, so haben sie ihren Grund, ausser in den tausendfältigen Ursachen, die durch die Constitution des Kranken und des Arterien-Systems oder auch durch die Art und Weise der Unterbindung bedingt sein können, meistens in einer durch zu starke Hemmung bedingten Zerreissung jenes aus dem äusseren Exsudat hervorgegangenen bindegewebigen Cylinders oder in einem Aneurysma-ähnlichen Dehnen und endlich erfolgenden Bersten des im Arterienende befindlichen Fibringerinnsels (Roser). — Jones schreibt die den Continuitätsunterbindungen häufiger folgenden secundären Hämorrhagien, wie Abernethy, der grössern Isolation des Arterienstammes, der ausgedehnteren Trennung seiner Vasa vasorum vom benachbarten Zellgewebe und der dadurch bedingten Mortification der Arterienwand zu. Deshalb hält auch er die Abernethy'sche Doppelligatur und die Durchschneidung der Arterie zwischen beiden Fäden bei Continuitätsunterbindungen für die gesicherte. Ueberhaupt hat sich diese Methode in England einer grossen Verbreitung und guter Erfolge zu erfreuen gehabt. — Wie Hodgson[1]) schreibt, sind daselbst seit ihrer Einführung keine Nachblutungen mehr beobachtet worden (!). In der That hat auch die Doppelligatur ihre guten und anzuerkennenden Gründe. Nur dürften die Vorzüge illusorisch sein, die Abernethy seiner Methode in so fern zuschrieb, als sie die Arterie zwischen den beiden Ligaturen zu durchschneiden gestatte. Die nach dieser Durchschneidung erfolgende Retraction der beiden Arterienenden versetzt nämlich dieselben nicht, wie Abernethy vermuthete, in den Zustand, in welchem sich die unterbundenen Arterien in der Amputationsfläche befinden. Hier sind die Gefässe mit den Nachbargeweben in einem Niveau durchschnitten worden und bleiben deshalb auch während sie sich zurückziehen in dem relativ normalen Zusammenhang mit ihnen. — Retrahiren sich dagegen die Enden einer durchschnittenen, isolirten Arterie, so dringen sie zwar in das Gewebe ein, bleiben aber wie früher von demselben getrennt. Eine Retraction kann endlich für die Blutstillung nur darin ihre Bedeutung haben, dass sie eine Verengerung des Lumen offener

1) Hodgson, im angef. Werke S. 267.

Gefässe bewirkt. Wo also die Arterien bereits vor der Retraction durch Unterbindung geschlossen worden sind, da hat auch die Retraction ihre eigentliche Wichtigkeit verloren. Deshalb kann die Durchschneidung als eine überflüssige Complication der Doppelligatur betrachtet werden, zumal der Zweck einer Entspannung der Arterie, den Abernethy mit seiner Methode verknüpfen wollte, sich auf eine viel schonendere Weise, wenigstens in den meisten Fällen, durch Flexion des kranken Gliedes ebenso vollkommen wird erreichen lassen. Ja, diese Durchschneidung ist gradezu ein gefährlicher Eingriff; Velpeau[1]) belegt es mit historischen Beispielen, wie leicht sich die Ligaturen von den retrahirenden Arterienenden abstreifen und nennt deshalb dieses Verfahren nicht mit Unrecht: „Une methode dangereuse dans ses conséquences et inutile pour le but qu'on se propose.“ In welch unverantwortlicher Weise aber diese Gefahr gesteigert wird, wenn man an Stelle des gewöhnlichen Fadens die Scarpa'sche Cylinderligatur mit der Abernethy'schen Methode verbindet, das ist leicht ersichtlich, wenn man bedenkt, dass hier Retraction der durchschnittenen Arterienenden und Abgleiten der an ihnen befindlichen Cylinder unbedingt zusammenfallen müssen, zumal es doch im Princip der Lehre Scarpa's liegt, den Cylinder auf der Arterie nicht stark zu befestigen. Dennoch hat man auch dieses Verfahren geübt[2]); aber freilich mit einem Erfolg, der ganz der grossen Zahl von Missständen entspricht, die es mit sich führt. — Nichts Besseres lässt sich von einer Methode sagen, die Pelican „zur Verbesserung des Abernethy'schen Verfahrens“ einschlug.[3]) Er legte an die isolirte Arterie zunächst nur

1) Nouveaux éléments etc. Tome II. p. 72—74.

2) Paul Assalini's Taschenbuch für Wundärzte und Aerzte etc.; übers. von Grossi. München 1816. S. 102: „Es wurde (von Biraghi und Gana in Mailand) die A. femoralis zweimal in Entfernung eines Zolles von einander im oberen Drittel unterbunden. In jede Schlinge wurde ein Cylinder von Leinewand mit einem Wachspflaster bestrichen und von der Dicke der Schlagader eingeschnürt, diese hernach quer durchschnitten und ferner über jeder Schlinge ein anderer Faden zur Unterbindung für den Nothfall gelassen. Ungeachtet aller dieser Massregeln erfolgte am 18. Tage ein schrecklicher Blutsturz aus dem oberen Ende des Stammes; umsonst wurde mit den zweiten Fäden unterbunden . . .“

3) Dieterich, Das Aufsuchen der Schlagadern behufs Unterbindung etc. Nürnberg 1831. S. 333.

eine Ligatur an, durchschnitt darauf über derselben das Gefäss, und zog das obere Arterienende mittelst eines Hakens aus dem Zellgewebe hervor, um es dann zu unterbinden. Dieser gewaltsame Zug des obern Arterienrandes und die dadurch erzeugte Trennung von seiner Umgebung sollte als ein intensiver Reiz eine entsprechende Entzündung der Arterie und eine schnelle und dauerhafte Verwachsung derselben herbeiführen. Wenn es aber wahr ist, dass die Gefahr der Nachblutungen gerade durch die Isolation der Arterien bedingt ist, so hat Pelican nichts weiter gethan, als diese Gefahr gesteigert, indem er die durch das Messer ausgefürte Isolation der Arterie durch den Zug vermehrte. Ein solcher Zug kann aber auch nur als ein Reiz für das Zellgewebe dienen, aus dessen Verbindung die Arterie getrennt worden ist, weil dieses trotz des Trauma seine Blutzufuhr beibehält, dagegen nicht für das neu isolirte Arterienstück, weil es ja durch den Zug von dem Nachbargewebe und den Stämmchen seiner Vasa vasorum getrennt worden ist; — und es kann doch nur die Entzündung der Arterie beabsichtigt sein.

Nachblutungen, die nach Continuitätsunterbindungen auftreten, erfolgen in den meisten Fällen aus den untern Arterienenden. — Zur Erklärung dieser Erscheinung hat Fournier[1]) die Hypothese aufgestellt, dass nach der durch die Eiterung erfolgten Trennung der Arterie nur die vasomotorischen Nerven des centralen Endes functionsfähig bleiben, während die des peripherischen Endes, da sie von ihrem Centrum in der Medulla oblongata getrennt worden sind, ihre Action verlieren. Die Folge davon ist, dass sich nur die Muskeln des centralen Arterienendes normal contrahiren, die des peripherischen aber sind gelähmt, und deshalb ausser Stande, den Austritt des Blutes zu verhindern.

1) Des hémorrhagies dans les plaies par coup de feu. Strasbourg 1864. Thèse.

(Schluss folgt.)

XV.

Mittheilungen aus der chirurgischen Casuistik

und

kleinere Mittheilungen.

1. Ein Fall von partieller Otoplastik.

Nach eigener Methode ausgeführt.

Von

Dr. Eduard Láng,

Docenten an der Universität zu Innsbruck u. Assistenten an der chirurgischen Klinik daselbst

Dass bis jetzt in der Literatur nur vereinzelte Fälle von Otoplastik niedergelegt sind, ist gewiss nicht nur in der Seltenheit der zu Ohrmuscheldefecten führenden Erkrankungen und in der geringen Dignität des Verlorengegangenen allein, sondern zum grossen Theile auch in den ungenügenden Resultaten der bisher anempfohlenen Methoden begründet. C. O. Weber hat das Verdienst — wenn hier überhaupt von einem Verdienst die Rede sein kann — einen neuen Anstoss zur Wiederaufnahme dieser Operation dadurch gegeben zu haben, dass er den Ohrknorpel selbst zu plastischen Zwecken verwendete (Krankheiten des Gesichtes §. 131 in Billroth-Pitha's Chirurgie). Seine Methode, die der Hauptsache nach in Vereinigung der den Defect begrenzenden Ränder besteht, passt jedoch nur für gewisse Defectformen, welche am sachlichsten als sectoräre oder Tiefendefecte bezeichnet werden können. Diesen gegenüber stehen die segmentären oder Randdefecte, für deren plastischen Ersatz aus dem Ohrknorpel ich ein Beispiel beibringen kann.

Einem 38-jährigen Knecht J. Th., wurde vor einigen Jahren bei einer Rauferei die linke Ohrmuschel abgebissen; die hierdurch gesetzte Wunde vernarbte in einigen Wochen.

Der Defect betraf von dem hinteren Theile der linken Auricula der Höhe nach die 2 oberen Drittel, der Breite nach mehr als ein Drittel. Der freie Narbenrand war nach hinten leicht concav und begann am höchsten Puncte der Auricula, zog gegen den Vereinigungspunct der Crura furcata anthelicis, tangirte

genau den hinteren Rand der eigentlichen Concha und lief von da nach ab- und etwas nach rückwärts.

Das Ohrläppchen war beiderseits nicht freihängend, sondern ging in einer Flucht in die Haut der Regio parotideo-masseterica über.

Dieses Verhältniss des Ohrläppchens liess mich folgende Methode wählen, deren Ausführung Herr Professor Heine billigte und mir gefälligst überliess.*)

Am 3. April 1872, nachdem Patient kurz vorher wegen eines recenten Syphilids mercuriell behandelt worden war, nahm ich die Otoplastik vor. Denkt man sich den Narbenrand in einen oberhalb und unterhalb von seinem Tangirungspuncte mit der eigentlichen Concha befindlichen Theil geschieden, so wurde von mir nur der obere angefrischt; den unteren machte ich zum hinteren Ohrmuschelrand dadurch, dass ich aus dem Reste der Ohrmuschel selbst einen Lappen formte. Ich durchtrennte nämlich von diesem Tangirungspuncte nach abwärts genau zwischen Anthelix und eigentlicher Concha, setzte den Schnitt zwischen Lobulus und Incisura intertragica fort und führte ihn, nach Anrathen des Herrn Professor Heine, einerseits den Tragus bogenförmig umkreisend nach vorne und oben, andererseits um die Wurzel der eigentlichen Concha nach hinten und oben. Auf diese Weise gewann ich einen Lappen, der aus dem unteren Reste des Anthelix bestehend (der Helix fehlte hier nahezu ganz), eine knorpelige Unterlage hatte, dessen Stiel sehr beweglich war und sich als breite Hautbrücke in die Reg. parotideo-masseterica einpflanzte. Dieser Lappen hatte nur einen Schnittrand und deckte gegen den oberen wundgemachten Narbenrand hinaufgezogen, den Defect leicht und natürlich. Die Blutung war unerheblich, kein Gefäss musste unterbunden werden. Vorne und rückwärts wurden die Hautwundränder durch 31 Knopfnähte, welche Knorpel nicht mitfassten, vereinigt. Die neue Auricula gewann ein ganz natürliches Aussehen und war nur um eine Spur kleiner als die rechte. Von unten her stützte ich den Lappen durch eine um den Unterkiefer gelegte halfterartige Schlinge, die auf der kranken Seite in einen vor und einen hinter das Ohr laufenden Zipfel ausgehend, beiderseits an einen cirkelförmig um Stirn und Hinterhaupt geführten Heftpflasterstreifen befestigt wurde. Eine Bedeckung erhielt das Ohr nicht.

Die Localreaction war gering und nur auf die ersten Tage beschränkt; Fieber war gar nicht vorhanden.

Es stellte sich Prima ein, nur im Bereiche der 4 obersten Nähte erschien am 2. Tage schon der Lappenrand bläulich. Im weiteren Verlaufe konnte man die unliebsame Beobachtung machen, dass Patient die sonst sehr seltene Herrschaft über die Muskeln des Ohres in vollkommenstem Maasse besass, die er trotz allen Zuredens, so oft man sich ihm näherte, auf's Lebhafteste spielen liess.

Am 2. Tage wurden 3 der oberen, am 3. 12 und am 4. 7 Nähte entfernt; es kam zu einem Klaffen im Bereiche der Stelle, wo Prima ausgeblieben war.

*) Durch nachträgliche Experimente an der Leiche überzeugte ich mich, dass auch sehr viele hängende Ohrläppchen unterhalb der Incisura intertragica noch eine genug breite Hautduplicatur besitzen, um das Gelingen dieser Methode erhoffen zu lassen.



Die noc' sitzende höchste Naht, welche eine Erweiterung der Lücke verhinderte, schnitt ι 5. Krankheitstage durch und wurde, da auch noch eine schmale Granulat.. sbrücke die Spitze des Lappens hielt, durch eine Secundärnaht ersetzt; die kaum erbsengrosse schön granulirende Lücke bedeckte ich mit einem Ceratläppchen. Am 6. Krankheitstage löste ich die letzten Primärnähte. Alles schien gut zu gehen, bis Patient eines Tages sich Wein in's Krankenzimmer schmuggeln liess und in überangeheitertem Zustande im Bette sich herumwälzend, die den Lappenzipfel mit der Auricula verbindenden Granulationen sammt der Secundärnaht durchriss. Es resultirte hierdurch ein Spalt von kaum 1 Cm. Länge, der durch 3—4 Nähte sehr leicht hätte geschlossen werden können. Patient wollte, wegen einbrechender Feldarbeit diesen ganz unbedeutenden Eingriff vorläufig nicht zugeben.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.

XVI.

Geschichte und Theorie des Mechanismus der Bruchbildung.

Von

Dr. Wernher,
Professor in Giessen.

(Schluss zu S. 197.)

Ich habe somit die Geschichte der Theorie der Bruchbildung nach ihren Hauptrichtungen und ihren Hauptvertretern bis in die neueste Zeit geführt. Es ergiebt sich aus dieser Darstellung, dass hauptsächlich 3 Vorstellungen aufgetreten sind:

1) Die Eingeweide werden durch rein mechanische Kräfte, den Druck der Bauchpresse, gegen schwächere Puncte des Unterleibes gedrängt, dehnen diese aus und treten aus ihnen hervor, indem sie das Bauchfell vor sich herschieben.

2) Der Druck der Bauchpresse würde die Eingeweide nicht vor sich herzutreiben vermögen, wenn sie dazu nicht durch Fehler ihrer Befestigungsmittel und ihrer Lagerung vorbereitet wären. Benevoli, Kingdon.

3) Die Ausstülpung des Peritoneum zu einem Bruchsacke ist das Primäre und Bestimmende. Der Druck der Eingeweide ist nach den Gesetzen der Hydrostatik unvermögend, diese Ausstülpung zu bewirken. Sie ist entweder congenital, oder entsteht, nicht durch Druck von innen, sondern durch Zug von aussen; die Eingeweide folgen nun in den leer gewordenen Raum oder dehnen die einmal gewonnene Ausstülpung weiter aus.

Versuchen wir nun, mit möglichster Vermeidung polemisirender Ausschreitungen zu prüfen, wie weit diese Theorien, den

anatomischen und physiologischen Verhältnissen, der klinischen Erfahrung und den Gesetzen der Mechanik entsprechen.

Am meisten fordert die zuletzt genannte Theorie zur Prüfung auf, schon deshalb, weil sie, als die jüngste, sich über die älteren stellt und ihrer Exclusivität wegen, welche freilich mehr scheinbar, als wirklich ist, da die Vertheidiger derselben, während sie die Möglichkeit der Wirkung des excentrischen, hydrostatischen Drucks auf einen Punkt, als den Gesetzen der Mechanik widersprechend, in Abrede stellen, genöthigt sind, denselben für gewisse Brüche, die Nabelbrüche insbesondere, zuzulassen. Der Mangel an Consequenz, der sich hierin ausspricht, ist schon von Anderen, Horn, Richter, scharf hervorgehoben worden.

Da bei äusseren Leistenbrüchen die extraperitonealen Lipome, durch welche der Bruchsack der Regel nach vorgezerrt werden soll, anatomisch nicht nachgewiesen werden können (Linhart fand sie auch bei Schenkelbrüchen lange nicht so constant, als Roser), so hat man sich mit der Behauptung zu helfen gesucht, dass jene Brüche fast sämmtlich auf congenitaler Anlage, d. h. auf dem Fortbestande eines offenen Peritonealfortsatzes beruhten, dass die Eingeweide also auch hier in einen vorgebildeten Bruchsack einträten. Diese Angabe entspricht jedoch nicht den Thatsachen, wie sie aus der Statistik sich ergeben, und erscheint nur als ein Nothbehelf, der des Beweises entbehrt.

Es bedarf keines ausdrücklichen Nachweises, dass bei Personen, welche die Pubertätszeit überschritten haben, sowohl der Peritonealfortsatz als der Nuck'sche Canal nur noch so selten offen gefunden werden, so dass sie Eingeweide in sich aufnehmen können, dass diese selteneren Ausnahmszustände bei der Theorie des Mechanismus der Entstehung äusserer Leistenbrüche älterer Personen nicht in Betracht kommen können. Einzelne Beobachtungen äusserer Leistenhernien, welche, noch bei älteren Personen, in einen offenen Peritonealfortsatz eingetreten waren, bestätigen durch ihre Seltenheit nur die Regel. Linhart theilt 2 Beobachtungen der Art mit. Wenn also nur das Fortbestehen eines offenen Peritonealfortsatzes die Entstehung äusserer Leistenhernien zu erklären vermöchte, so könnten dieselben bei älteren Frauen und Männern nur noch als grosse Seltenheiten neu auf-

treten. Dem widerspricht jedoch die tägliche klinische Beobachtung und die exactere Statistik.

Die äussere Leistenhernie zeigt, wenigstens bei dem männlichen Geschlecht, in den ersten 5 Lebensjahren, ohne Rücksicht auf die gleichalterig Lebenden, die grösste absolute Verhältnisszahl der Frequenz, fällt aber von da an sehr rasch bis zu dem 10. Jahre und in einem grösseren Verhältnisse als die Abnahme der Bevölkerungszahl erklären kann. Am Ende des 2. Quinquennium ist die Zahl der neuentstehenden Leistenhernien am kleinsten geworden, steigt aber von da wieder und erreicht bei beiden Geschlechtern, in dem Alter zwischen 25 und 30, die grösste absolute und relative Höhe. Bringt man dabei in Anschlag, dass in dem 30. Lebensjahre wenig mehr als die Hälfte der Geborenen noch lebt, so stellt sich die Verhältnisszahl der äusseren Leistenbrüche bei Personen zwischen 25—30 beinahe noch einmal so hoch, als in der kindlichen Periode vor dem 15. Jahre. Bei Frauen ist die Verhältnisszahl in dem Alter zwischen 25 und 30 nicht bloss relativ zu den gleichalterig Lebenden, sondern auch absolut beträchtlich höher, als in jeder Zeit vor dem 20. Jahre. Diese zahlreichen Leistenhernien sind also in einer Lebensperiode entstanden, in welcher offene Peritonealfortsätze nur äusserst selten angetroffen werden. Bei Frauen von 20 und mehr Jahren insbesondere, ist ein offener Nuck'scher Canal eine grosse Seltenheit und doch nimmt bei ihnen die Frequenz der Hernia inguinalis ext., absolut und relativ zur Bevölkerungszahl, erst mit dem 25. Jahre zu. Man vergleiche der näheren Details der Zahlen halber meinen Aufsatz: Wernher, zur Statistik der Hernien (v. Langenbeck's Archiv, Bd. XI. Hft. 3). — Die statistischen Zahlen beweisen unwiderleglich, dass vor dem 15. Jahre das Offenstehen des Peritonealfortsatzes, besonders bei dem männlichen Geschlechte, eine grosse Disposition zu Leistenhernien giebt, dass nach dieser Zeit aber die Wirkung dieser Ursache erlischt und dass für die zahlreichen äusseren Inguinalhernien, welche in steigender Häufigkeit, besonders relativ zu der Zahl der Gleichalterigen, von jetzt an entstehen, andere Ursachen als die Existenz eines präformirten, congenitalen Bruchsackes aufgesucht werden müssen.

Auch für eine andere, von Linhart hingeworfene Behauptung, dass nämlich die Leistenhernien bei Frauen wieder häufig würden, wenn dieselben mit vorgerücktem Alter mager werden, liefert die Beobachtung und eine exacte Statistik keine Bestätigung. Linhart bringt diese Behauptung mit seiner Voraussetzung in Zusammenhang, dass das Peritoneum nicht bloss durch extraperitoneale Lipome, sondern auch durch das Schwinden der Gewebe, bei dem Magerwerden, welches er mit der Narbencontraction vergleicht, zu einem Bruchsacke hervorgezerrt werden könne. Nun aber steht ganz sicher fest, dass Hernien nicht bloss bei Personen, welche mager werden, sondern wenigstens eben so häufig, wenn nicht häufiger, bei Solchen, welche fett geworden sind, vorkommen (cf. oben Kingdon). Die meisten Frauen werden auch im Alter nicht mager, sondern fett. Ausserdem aber zeigt die Statistik, dass die grösste relative und absolute Frequenz der äusseren Leistenhernien bei ihnen in dem Alter zwischen 20 und 30 besteht, also in einem Alter, in welchem sie die schönste Füllung und Rundung ihres Körpers zu zeigen pflegen.

In der fötalen Periode, in welcher der Peritonealfortsatz stets offen ist, kommen Leistenbrüche nur als äusserste Seltenheiten vor. Aber auch bei dem Neugeborenen sind sie noch selten, die Existenz eines offenen Peritonealfortsatzes reicht also nicht aus, damit Eingeweide zu einem Bruche sich in ihn einlagern; dazu bedarf es noch einer Kraft, durch welche die Eingeweide in den offen gebliebenen Raum getrieben werden. Erst mit dem Ende des 3. Monats werden congenitale Leistenbrüche häufiger, wenn mit den lebhafteren Bewegungen der Kinder, dem häufigeren Schreien derselben, öfteren Verdauungs-Störungen, d. h. durch kräftigere Respirations- und Darmbewegungen die treibende Kraft gegeben ist, welche bei dem Fötus, der noch nicht athmet, kaum verdaut, keine Faeces entleert, noch nicht besteht.

Auch für die Cruralhernie, für deren Entstehung der extraperitoneale Zug als die häufigste, wenn nicht als die ausschliessliche Ursache hingestellt worden ist, giebt die Statistik eine dieser Auffassung entgegenstehende Erfahrung. Dass Leistenhernien viel häufiger auf der rechten als der linken Seite, wenigstens bei Knaben vorkommen, wird durch den Descensus testiculi genügend erklärt. Bei Frauen findet keine solche Verschiedenheit

statt. Aber auch die Cruralhernie kommt in der Periode zwischen dem 20. und 50. Lebensjahre rechts beinahe noch einmal so häufig vor, als links und bleibt bis zu dem höchsten Alter auf jener Seite häufiger als auf dieser (s. die oben citirte Abh.). Man wird diese unzweifelhafte Differenz der Disposition der beiden Körperhälften doch nicht damit erklären wollen, dass hervorzerrende Fettbröckchen rechts häufiger als links vorkommen, und die Ursachen also in anderen Verhältnissen als der Praeformation des Cruralbruchsackes durch extraperitoneale Lipome suchen müssen. Sie liegen aber unstreitig darin, dass der bewegliche Theil der dünnen Gedärme, der untere Theil des Ileum, unmittelbar auf der rechten Cruralgegend liegt und dass das Coecum viel häufiger in Cruralbrüchen vorkommt als das S. romanum, in Verhältnissen also, welche in der Lage und Beweglichkeit der Eingeweide, nicht aber in der Praeformation eines Bruchsackes ihren Grund haben.

Eine sehr bekannte Erfahrung lehrt, dass, wo einmal bei älteren Personen, eine ausgebildete Disposition zu Leistenhernien besteht, die Reposition eines grösseren Bruches und die Verschliessung seines Sackes durch ein Band oder die Radicaloperation gewöhnlich ausserordentlich rasch eine neue Hernie, meistens derselben Art, entstehen lässt, dass überhaupt bei vielen Personen und bei besonderer Gestaltung des Leibes, welche die Eingeweide mehr auf den unteren Partien desselben ruhen lässt, die Neigung zur Bildung multipler Brüche besteht, wesshalb erfahrene Bandagisten stets doppelte Bänder zu geben pflegen, wenn auch vorerst nur ein Bruch auf einer Seite vorliegt. Diese Neigung zur Bildung multipler Brüche beruht aber selbstverständlich nicht auf dem Bestande mehrfacher, zur Zeit noch leerer Bruchsäcke, oder darauf, dass nun schnell neue Säcke durch parat gehaltene Lipome herausgezerrt werden, sondern unzweifelhaft in der Verstärkung des intraabdominalen Druckes, nach der Reposition von Eingeweiden die der Leib in sich aufzunehmen sich entwöhnt hatte.

Ein offener Peritonealfortsatz liefert nur einen besonders schwachen Punct, durch welchen die treibenden Kräfte, die Eingeweide noch leichter, als an anderen schwachen, aber doch nicht geradezu offenen Stellen zu bewegen vermögen.

Die Behauptung, dass das Peritoneum nicht durch einen intraabdominalen Druck zu einem Bruchsack ausgestülpt werden

könne, dass die Concentration des Druckes auf eine beschränkte Stelle und die Verschiebung des Peritoneum durch eine von innen nach aussen gehende Kraftwirkung aus physikalischen Gründen unerklärlich sei, und dass desshalb auch die Bildung des Bruchsackes dem Andrängen und Vorschieben der Eingeweide vorausgehen müsse, will sich auf mechanische, hydrostatische Gesetze und die Resultate des Experiments stützen.

Was zunächst den ersten Punct anbetrifft, so geht die Auffassung im Wesentlichen dahin, dass, da eingeschlossene Flüssigkeiten unter einem Drucke nach allen Seiten gleichmässig ausweichen, der hydrostatische Druck nicht auf einen Punct concentrirt werden könne, und dass die Eingeweide sich nicht so zusammenballen liessen, um sich aus einer engen Stelle vordrängen zu lassen, sie müssten abgleiten; es gäbe keinen Punct am Unterleibe, an welchem das Hin- und Herschwappen der Eingeweide bei ihrer peristaltischen Bewegung und unter dem Drucke der Bauchpresse, einen Bruchsack auszustülpen vermöchte; er treibe nur den flüssigen und gasförmigen Inhalt aus einer Darmschlinge in die andere u. s. w.

Hierbei ist augenscheinlich Manches übersehen und nicht mit in Berechnung gezogen worden, was zu einer brauchbaren Anwendung mechanischer, hydrostatischer Gesetze nicht hätte ausser Acht gelassen werden dürfen.

Man kann vielleicht unberücksichtigt lassen, dass Netz und Gedärme sich gegen Druck nicht vollkommen wie gasförmige oder tropfbare Flüssigkeiten verhalten, dass sie nicht unbedingt verschieblich sind, und nicht unbedingt gleichmässig nach allen Seiten hin ausweichen können, dass ihre Beweglichkeit vielmehr durch ihre Adhäsionen beschränkt und nach einer Richtung mehr als nach einer anderen begünstigt ist. Ein unbestimmtes Hin- und Herschwappen findet nicht statt, sie halten vielmehr ihre bestimmte Lage im Unterleibe sehr genau ein, wie dieses u. A. durch die Erfahrungen bei der Bildung eines künstlichen Afters bekannt ist. Sie bestehen aus Netz, Mesenterium und mit Koth gefüllten Gedärmen, und nicht bloss aus flüssigen Massen, welche sich beliebig verschieben lassen. Angenommen aber, die Eingeweide verhielten sich gegen den Druck der Bauchpresse ganz wie Flüssigkeiten, welche in einer Blase eingeschlossen sind, so würden

sie allerdings einem Drucke, welcher die Wandungen derselben irgendwo trifft, nach allen Seiten gleichmässig ausweichen und gleichmässig spannen, vorausgesetzt, dass auch die Kraft des Widerstandes ganz gleichmässig vertheilt ist. Wenn diese Voraussetzung jedoch nicht zutrifft, wenn sich in dem Umfange der Blase dünnere, schwächere Stellen finden, so werden dieselben sich unter dem gleichen Drucke so weit ausdehnen und vorwölben, bis die vermehrte Spannung ihre Widerstandskraft sich mit derjenigen der an und für sich stärkeren Wandtheile in's Gleichgewicht gesetzt hat. Denke man sich, dass eine mit Wasser gefüllte Kautschukblase, von ungleich starken Wandungen, zusammengepresst wird, so werden natürlich, trotz der Gleichmässigkeit des hydrostatischen Druckes, die schwächeren Stellen sich mehr als die anderen spannen und vortreiben. Der hydrostatische Druck ist gleich, aber der Widerstand ist ungleich, das Resultat geht aber erst aus der Wirkung von Druck und Gegendruck hervor. Mit der vermehrten Dehnung nimmt der Widerstand elastischer Gewebe zu, die schwächeren Stellen erreichen also erst mit der grösseren Ausdehnung und Spannung die Stärke des Widerstandes der dickeren. Dieselben einfachen Gesetze, welche für Flüssigkeiten, die in einer Blase eingeschlossen sind, gelten, gelten so auch für dünnwandige, mit Flüssigkeiten gefüllte Gedärme; es kommt auch bei ihnen nicht allein auf den Effect des Druckes, sondern auf die Wechselwirkung und die Vertheilung von Druck und Gegendruck an.

Linhart hat, um die Beweise für die Behauptung zu verstärken, dass auch durch die äusserste Steigerung des hydrostatischen Druckes, das Bauchfell nicht zu einem Bruchsacke verschoben werden könne, die Wirkung abdomineller, hydropischer oder purulenter Exsudate und der Ausdehnung des Leibes durch die Schwangerschaft herbeigezogen und behauptet, dass auch bei enormen Ausdehnungen des Leibes Verschiebungen des Bauchfelles (zu Bruchsäcken) nicht statt hätten. Diese Zusammenstellung scheint mir sehr unpassend und nicht zutreffend zu sein. Denn zunächst liegt doch ein grosser Unterschied, ein vollkommener Gegensatz darin, ob der Leib, wie bei der Exsudatanhäufung, ausgedehnt, oder, wie bei der Bruchbildung, wiederholt zusammengepresst wird. In dem ersten Falle werden die

Eingeweide durch Flüssigkeitsschichten von der Bauchwand entfernt und das Peritoneum in einer enormen Weise im Allgemeinen ausgedehnt, gespannt und eben deshalb gehindert, sich auszusacken, in dem zweiten wird der Bauchinhalt von allen Seiten her zusammengepresst und genöthigt, einen Punct zu suchen, nach welchem er dem Drucke ausweichem kann. Jedenfalls kann nicht gestattet sein, die Wirkung der Ausdehnung einer Höhle mit elastischen Wandungen auf ihren Inhalt mit der der Zusammenpressung und Verengerung auf gleiche Linie zu stellen. Wenn aber etwa nur die Unmöglichkeit der Verschiebung und Dehnung des Bauchfelles bewiesen werden sollte, so ist eben die enorme Ausdehnung der Beweis des Gegentheils. Uebrigens wäre, wie bei allen solchen Behauptungen, zunächst zu untersuchen, ob sie überhaupt richtig sind und ob, bei enormen Ausdehnungen des Leibes, die Bruchpforten sich nicht öffnen, so dass die Eingeweide, wenn sie wieder mit der Bauchwand in Berührung kommen können, aus ihnen vortreten. Die unzweifelhafte Steigerung der Disposition zu Brüchen aller Art nach Schwangerschaften, das Oeffnen des Nabels und des Leistencanals bei Ascites hätte den Beweis liefern müssen, dass jene Behauptung überhaupt nicht benutzt werden kann, um die Unmöglichkeit zu beweisen, dass durch einen intraabdominalen Druck die Bruchpforten geöffnet und das Bauchfell verschoben werden könne.

Die Gesetze des hydrostatischen Druckes sind also in der Weise, wie es geschehen ist, um den Beweis zu führen, dass durch intraabdominalen Druck das Bauchfall an einem Puncte nicht mehr als an einem anderen verschoben werden könne, da keine Rücksicht auf die ungleich vertheilte Stärke des Gegendruckes genommen wurde, nicht anwendbar, und damit fällt die hauptsächlichste Veranlassung, an die Stelle des intraabdominalen Druckes den extraperitonealen Zug, als die allein mögliche Erklärung der Ausstülpung des Bauchfelles zu setzen.

Auch die zutreffende Gültigkeit der Experimente, welche zur Unterstützung jener Ansicht versucht wurden, muss bestritten werden. Der Punct, auf den es ankommt und der durch ein Experiment bewiesen werden soll, ist, zu constatiren, dass das Bauchfall durch Druck von innen nach aussen überhaupt nicht verschoben werden kann, und da natürlich von vorne herein zu-

gestanden wird, dass kein erworbener Bruchsack plötzlich entsteht, dass vielmehr zu der Ausstülpung des Bauchfelles gehört, dass dessen Verbindungen durch wiederholten Andrang allmälig gelockert und ebenso seine elastische Spannkraft allmälig vermindert wird, so gehört zu einem gültigen Experimente, dass durch dasselbe nachgewiesen werde, dass ein beständiger, sehr oft wiederholter Druck diese Wirkung nicht äussern könne. Ein solches Experiment ist nicht angestellt worden und kann nicht ausgeführt werden.

Das Experiment wurde gewöhnlich so ausgeführt, dass man den Leib auf das heftigste comprimirte, nachdem man vorher durch Einschneiden der Bauchdecken einen schwachen Punct hergestellt hatte, oder auch nicht, und wenn man das Bauchfell sich nicht sofort sackförmig vortreiben sah, hat man sich zu schliessen erlaubt, dass es überhaupt durch die Bauchpresse nicht vorgetrieben werden könne. Man kann von denjenigen Beobachtungen absehen, nach welchen Brüche unter der Einwirkung sehr heftiger Gewalten, bei Personen, welche in Gruben verschüttet worden sind, denen schwere Lasten über den Leib gingen, plötzlich entstanden sind, denn dieselben lassen immer den Einwand zu, dass der Bruchsack schon vorgebildet und nur übersehen gewesen sei, so wenig plausibel solche Einwendungen auch sind. Jedenfalls aber würden solche Brüche nur Ausnahmezuständen entsprechen und nicht im Stande sein, den gewöhnlichen Vorgang bei der Bruchbildung zu erklären. Um aber ein reines Experiment zu liefern, genügt es nicht, um die Bauchpresse zu imitiren, die Bauchwand kräftig zusammenzupressen, man muss auch den gleichzeitigen Tiefstand des Zwerchfells imitiren und diese combinirte Bewegung so viele hundert und tausend Male wiederholen, als es bei der spontanen Bildung eines Bruches, durch die Wirkung der Bauchpresse, beim Athmen und Drängen auf Stuhl und Urin geschieht.

Bei normalem ruhigem Athmen findet keine wesentliche Verminderung der Geräumigkeit der Bauchhöhle statt. Was bei der inspiratorischen Thätigkeit des Zwerchfells durch den Tiefstand desselben an Raum verloren geht, wird durch das Nachgeben der Exspiratoren wiedergewonnen. Bei gleichzeitiger Thätigkeit der In- und Exspiratoren, bei dem Husten, Drängen u. s. w. findet

aber allerdings eine Verminderung der Geräumigkeit statt und die Eingeweide erleiden eine allgemeine Pressung, die sie durch Hin- und Herschwappen und durch Uebertreten ihres Inhaltes aus einer Schlinge in die andere (Linhart) nicht ausgleichen können, der sie aber auszuweichen streben. Die Entleerung der Contenta ist der gewöhnliche Effect, wenn die Sphincteren sich öffnen. Findet der Druck stossweise statt, so wird die Wirkung desselben durch den Anprall der Eingeweide gegen die minder widerstandsfähigen Stellen, die Bruchpforten, in dem sog. Impulse, sehr deutlich gefühlt und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass gegen solche Stellen ein concentrirter und wirksamerer Druck, als gegen den ganzen übrigen Umfang des Leibes stattfindet. Viele Personen, bei welchen nie oder erst viel später ein Bruch entsteht, haben an der Stelle des Impulses bei jedem Stosse eine schmerzhafte Empfindung gehabt, das Symptom der allmäligen Zerreissung und Verschiebung der Verbindungen des Peritoneum. Wohin dieser Stoss fällt, hängt von der Configuration des Leibes, der Inclination und Geräumigkeit des Beckens und der Stellung ab, in welcher sich der Körper befindet. Nur bei ganz regelmässigem Baue des Körpers vertheilt sich die elastische Gegenwirkung der Eingeweide, gegen den gleichzeitigen Druck der queren, schiefen und geraden Bauchmuskeln und des Diaphragmas gleichmässig auf alle Puncte. Bei unregelmässiger Gestaltung des Leibes, bei veränderter Inclination des Beckens, bei Verkrümmungen der Wirbelsäule ändert sich dieses Verhältniss und der Druck der gleichzeitig bewegten Bauchmuskeln fällt nicht radiatim gegen die Wurzel des Mesenteriums, sondern auf andere Puncte. Hiermit erklärt sich, wenigstens zum Theil, die Erfahrung, dass die Disposition zu bestimmten erworbenen Bruchformen mit den Jahren wechselt. Bei Frauen entwickelt sich mit den Jahren, in welchen sie meistens geboren haben, und die vordere Bauchwand sich mehr ausgesackt hat, an der Stelle der Disposition zu Schenkelbrüchen, die zu Inguinalhernien, und bei alten Frauen, wegen der Atrophie der inneren Geschlechtstheile in der senilen Kyphose, die Disposition zur Hernia obturatoria. Die Theorie, welche das Ganze des Mechanismus der Bruchbildung darin sucht, dass vorerst das Peritoneum ausgestülpt wird, durch den Zug extra-

peritonealer Kräfte, und dass dann erst die Eingeweide folgen, vermag diesen Wechsel der Disposition nicht zu erklären.

Der Umfang des Unterleibes wird nur zum Theil aus musculären Wandungen gebildet, ein anderer besteht aus knöchernen und fibrösen Geweben. Von den Weichtheilen vermögen nur die Muskeln dem elastischen Drucke der Eingeweide, durch ihre wechselnde, musculäre Contraction, zu widerstehen; sie geben nach, wenn der Druck sich steigert, und ziehen sich zusammen, wenn er nachlässt. Auf diese Weise erhalten sie den gleichgewichtigen Stand von Druck und Gegendruck. Daher entstehen Ausstülpungen des Bauchfelles niemals an Stellen, an welchen das musculäre Stratum unverletzt ist, fast unvermeidlich aber da, wo dasselbe gelähmt, gewichen oder durch fibröses Narbengewebe ersetzt ist. Die sog. vessie à colonnes et à poches giebt ein vortreffliches Beispiel eines analogen Zustandes. So lange das Muskelstratum der Blase gleichmässig vertheilt geblieben ist, kann dieselbe zwar in enormem Grade ausgedehnt werden, sacculirte Ausstülpungen bilden sich aber erst, wenn die hypertrophirte Muskellage zu einzelnen Bündeln zusammengetreten ist, welche die Schleimhaut nicht mehr gleichmässig decken. Unzweifelhaft ist es der hydrostatische Druck, welcher die Schleimhaut und das Peritoneum zu den Lücken der Muskelhaut in sackförmigen Ausstülpungen hinausdrängt, obwohl die Gesetze der Hydrostatik für diese Höhle, die Blase, so gut gelten als für andere.

Die Einwendung (Linhart), dass die an Narbenstellen vorkommenden Hernien keine eigentlichen Brüche, sondern Prolapsus, blosse Ausstülpungen seien, weil sie keinen Bruchsack besässen, ist durchaus willkürlich. Niemand wird das Recidiv eines früher operirten Cruralbruchs keinen Bruch, sondern einen Prolapsus nennen, weil solche Hernien an einer Narbenstelle entstehen, und es ist um so weniger Noth, die sehr fragliche Abwesenheit eines Bruchsackes als den Bestimmungsgrund zu nehmen, als es sonst noch genug Brüche giebt, welche von Anfang an keinen Bruchsack haben, wie die Blasenbrüche, manche Coecalbrüche, welche Niemand desshalb von den Hernien ausschliessen wird. In Bezug auf die Begründung der Theorie kommt es überhaupt nicht darauf an, ob hier ein vollständiger Bruchsack vorhanden ist, oder nicht, sondern nur, ob, trotz der gleichmässigen Vertheilung des hydro-

statischen Druckes, eine einzelne Stelle, wenn sie minder widerstandsfähig ist, für sich allmälig sackförmig ausgedehnt werden kann. Eine Narbenstelle ist ein Punct mit verminderter Widerstandskraft, und sie wird desshalb von dem hydrostatischen Drucke sackförmig ausgedehnt, auch wenn nur die Muskelschicht und nicht zugleich das Peritoneum getrennt oder gelähmt war.

Fibröse und geformte Bindegewebsgebilde haben die Fähigkeit, einer vorübergehenden, wenn auch sehr beträchtlichen dehnenden Gewalt, einen fast unüberwindlichen Widerstand entgegenzusetzen. Narben, fibröse Ringe werden eher einreissen, als dass sie einer einmaligen Dehnung beträchtlich nachgeben; sie vermögen aber fortgesetzten, oft wiederholten Streckungen nicht eben so, als musculär contractile Gewebe zu widerstehen. Sie geben widerstandslos nach, wenn der Zug oder Druck sich ununterbrochen wiederholt, auch wenn er an und für sich nicht stark ist. Wie weit der hydrostatische Druck der Eingeweide solche Dehnungen nicht musculärer Schichten zu bewirken vermag, zeigen am besten die unsicheren Erfolge der Radicaloperationen, so wie die Recidive nach Operationen eingeklemmter Hernien, so wie alle die Brüche, welche überall fast unausbleiblich entstehen, wo die Bauchmuskeln durch eine Narbe unterbrochen worden sind. In allen diesen Fällen ist es stets der intraabdominale hydrostatische Druck, welcher die Narbe zum Nachgeben zwingt und das Bauchfell verschiebt, und nicht ein Zug von aussen.

Ein jeder elastische Körper verliert durch öfteres Anspannen von seiner Elasticität und kehrt, wenn er überspannt worden war, nicht vollkommen zu seiner früheren Spannkraft zurück. Auch die elastische thierische Faser folgt diesem Gesetze. Je öfter aber die Dehnung sich wiederholt, desto leichter giebt sie nach und desto rascher dehnt sie sich aus.

Die sog. Bruchringe sind fibröse Ringe, welche von Zellgewebe, Fett, Drüsen, Gefässen ausgefüllt sind. Wesshalb diese fibrösen, elastischen Ringe allein absolut unfähig sein sollen, einem continuirlichen hydrostatischen Drucke nachzugeben, während alle anderen fibrösen Gewebe demselben endlich weichen, vermochte ich mir nicht zu erklären; sie bilden die schwächeren Puncte am Leibe und geben nach, sobald ihr Gegendruck der Stärke und Wiederholung des Druckes nicht mehr entspricht.

Nach der entgegenstehenden Ansicht kann der Anfang einer Ausstülpung des Peritoneums nicht durch allmälig wirkenden Druck von innen bewirkt werden, sondern nur durch Zug von aussen. Die kleinste Grube aber, welche einmal durch einen solchen Zug hergestellt ist, unterliegt nun dem Drucke und kann in indefinitum ausgedehnt werden. Was für den Anfang des Sackes den mechanischen Gesetzen widersprechen soll, wird für die weitere Vergrösserung als ganz selbstverständlich zugelassen. Grubenförmige Vertiefungen an dem Bauchfelle finden sich aber bei jedem mageren Menschen; damit sie sich zu Brüchen gestalten, gehört mehr, als dass sie soweit vorgebildet sind.

Da Zug und Druck dieselbe physikalische Kraft sind, so will jene Auffassung, dass nur durch Zug der Anfang eines Sackes gebildet werden könne, sich erklärlich machen, dass nur auf diese Weise die Kraft auf einen Punct concentrirt werden könne. Der Fehler der Auffassung liegt also hauptsächlich darin, dass unbeachtet blieb, dass es nicht bloss auf die Berücksichtigung der Stärke und Vertheilung des Druckes, sondern ebenso auf den des Gegendruckes ankommt.

Als die Kräfte, welche den Zug von aussen her gegen das Bauchfell ausüben sollen, um dasselbe zu einem Bruchsacke vorzuzerren, werden in erster Linie kleine extraperitoneale Fettklümpchen, und, wo diese fehlen, bei abmagernden Personen, eine Art Narbenschrumpfung (Linhart) des Zellgewebes, angenommen. Wo die Fettklümpchen bei Cruralhernien nicht nachgewiesen werden konnten, glaubte Roser annehmen zu dürfen, dass sie früher wohl vorhanden gewesen, aber durch den Druck des Bruchsackes wieder zum Verschwinden gebracht worden seien, was natürlich nur durch eine Kraft hätte geschehen können, welche, ausser dem Zug der Fettklümpchen, den Bruchsack vortreibt. Ueber die zahlreichen Fälle aber, in welchen weder extraperitoneale Geschwülstchen einen Zug ausüben konnten, noch Abmagerung nachzuweisen war, ging man ohne Erklärung weg, oder liess ihre Entstehung durch den intraabdominalen Druck und die Verschieblichkeit des Bauchfelles, ohne Rücksicht auf die Regel, welche eine allgemein gültige sein sollte und die Anwendbarkeit dieser Verhältnisse ausschloss, zu.

An allen Stellen des Unterleibes, an welchen das Bauchfell

eine beträchtliche physiologische Beweglichkeit besitzt, ist das subseröse Gewebe, je nach der Obesität des Individuums, mehr oder weniger reichlich mit Fett durchsetzt. Auch bei mageren Personen fehlen diese Fettlager nicht ganz, sowohl in der Regio obturatoria als der Regio cruralis, sowohl unmittelbar auf dem Peritoneum, als in dem subcutanen und intermusculären Zellgewebe. In dem subserösen Zellgewebe verliert sich das Fettlager allmälig gegen die Regio iliaca hin, wird aber über dem Psoas bis zu der Capsula renalis wieder reichlicher. Aehnliche Fettlager finden sich in der Lebergegend, längs des Leberbandes bis zum Schwertknorpel hin. Das Septum crurale (J. Cloquet) ist eine solche, von körnigem Fette, Drüsen und Lymphgefässen durchsetzte Zellgewebslage, welche nur künstlich als eine Membran dargestellt werden kann. An allen den genannten Stellen ist das Fett gewöhnlich in Klümpchen, oder in geschichteten Lagen, welche von feinen zellgewebigen Lamellen umgeben sind, abgelagert. Wenn nun ein Bruchsack entsteht, gleichgültig durch welche Kraft das Bauchfell verschoben wird, so werden diese Klümpchen und Lamellen sich immer auf der äusseren Seite desselben befinden. Es ist aber mit diesem anatomischen Befunde noch nicht bewiesen, dass sie selbst den Zug bewirkt haben und nicht vielmehr selbst mit verschoben worden sind, so wenig als man wird behaupten wollen, dass ein fettes Septum crurale auf der äusseren Seite eines Cruralbruchs denselben herausgezerrt haben müsse. Wo sich im natürlichen Zustande die subperitonealen und intermusculären Fettablagerungen finden, hat man, wenn hier Brüche entstanden waren, geglaubt, die Entstehung derselben auf den Zug derselben schieben zu können, wo sie nicht vorkommen, hat diese angeblich allgemeine Regel im Stiche gelassen.

Wenn man den extraperitonealen Lipomen die Rolle zutheilen will, vermittelst ihres sogenannten Gefässstieles das Bauchfell, dessen Adhäsionen so fest sind, dass auch die stärkste Compression unvermögend sein soll, dasselbe vorzuwölben, nach sich zu ziehen, so ist vor Allem zu fragen, welche Kraft bewegt diese Lipome selbst, da sie doch keine eigene Bewegungskraft in sich besitzen und von welchem festen Standpuncte aus üben sie ihren Zug. Ein Körper, der nicht durch seine Schwere wirken kann, und diese Kraft wird man wohl bei haselnussgrossen, rings um-

schlossenen Fettklümpchen ausschliessen dürfen, bedarf, wenn er einen Zug gegen einen sehr widerstandsfähigen Körper ausüben soll, eines festen Punctes, von welchem er zieht, sonst bleibt er unbewegt oder wird selbst gezogen. Einen solchen festen Zugpunct anzugeben, hat man vergessen; die kleinen Lipome sollen sich durch die Lücken der Fascien allmälig durchdrängen, den Widerstand, den sie dabei vor sich haben, überwinden und doch noch im Stande sein, das straffe Peritoneum hinter sich her zu ziehen. Wer ihnen dazu die Kraft giebt und wo ihr Zugpunct liegt, vermag ich mir nicht zu erklären. Linhart hat an solchen frei präparirten Fettklümpchen gezogen und gefunden, dass dann das Peritoneum, auf welchem sie ansassen, einen kleinen Trichter bildete. Natürlich, wer aber zupft an diesen Klümpchen bei lebenden Personen? Eine kleine, leichte Geschwulst, welche nur an einer Seite, und an einer sehr strammen Membran befestigt, an der anderen Seite wieder von Fett- und Zellgewebe umgeben ist, wird eher nach der Richtung ihres Stiels, wo ein fester Punct ist, als in umgekehrter bewegt werden können.

Die Fettbröckchen, welche das Peritoneum hinter sich herziehen sollen, müssen ursprünglich und in dem subserösen Zellgewebe und hinter den Bruchpforten gelegen haben. Wenn sie, mit einer bedeutenden Zugkraft begabt, die Widerstände, welche sie vor sich haben, überwinden sollen, so sind nur zwei Kräfte denkbar, welche ihnen die Bewegung mittheilen: ihr allmäliges Anwachsen und ein Druck a tergo. Die letztere Kraft kann vorläufig ausser Betracht bleiben, und es ist also nur zu untersuchen, ob ein Fettbröckchen, welches auf der Höhe seiner Entwicklung nur die Grösse einer Haselnuss hat, die prätendirte bedeutende Zugkraft ausüben konnte.

Die Erklärung, wie ein kleines Fettklümpchen, welches fortwährend ringsum von anderen Fett- und Zellgewebsmassen umgeben ist, im Stande sein soll, zu wandern und eine straffe, wohlbefestigte Membran hinter sich herzuziehen, ist ebenso an und für sich unbegreiflich, als ohne jede Analogie. Weder von der Orbita, den Mediastinen, noch dem subpleuralen Zellgewebe ist uns etwas Aehnliches bekannt. Wenn Fettmassen wachsen, so treten sie wohl zwischen die Gewebe hinein, sie ziehen aber,

wenn sie nicht durch enorme Schwere hängend werden, nichts hinter sich her.

Der Vorgang bei dem Descensus testiculi und die Disposition, welche derselbe zur Entstehung von Hernien giebt, hat ebenfalls zur Unterstützung der Theorie des Herauszerrens des Bruchsackes dienen müssen. Es ist jedoch leicht nachzuweisen, dass diese Analogie nicht passt, denn der offene Processus peritonealis ist früher vorhanden, ehe die Geschlechtsdrüse ihre Wanderung beginnt, er ist vorhanden, auch wenn der Hoden in dem Leibe zurückgehalten wird, und in dem Nuck'schen Canale auch bei dem Weibe. Der Hoden besitzt ausserdem in dem Gubernaculum ein bewegendes Organ. Ausserdem genügt ein offener Peritonealfortsatz für sich allein noch nicht, um einen Bruch zu bilden, sonst müssten alle Kinder und alle Thiere, bei welchen er sich nie verschliesst, mit Brüchen behaftet sein.

Man wird nicht viele Beobachtungen dafür beibringen können, dass andere Geschwülste, Sarcome u. dergl., welche in dem extraperitonealen Zellgewebe entstanden waren, wenn sie sich vergrösserten und nach aussen vortraten, das Bauchfell zu einem Bruchsacke nach sich gezogen hätten. Die grossen Fettmassen, welche so häufig über dem Psoas, von der Nierengegend entspringend, dem Samenstrange folgen, verursachen niemals Bruchsackähnliche Ausstülpungen.

Roser hat angedeutet, dass wohl die Bewegungen des Körpers etwas dazu beitragen könnten, die Wanderung rings umschlossener Fettbrocken zu begünstigen. Ich bin jedoch nicht im Stande gewesen, mir klar zu machen, mit welchem Mechanismus eine beliebige Körperbewegung das Fettzellgewebe aus der Tiefe des Crural- oder Leistencanals oder aus der obturatorischen Oeffnung, und gerade nur ein einziges Bröckchen aus den vielen, die hier vorhanden zu sein pflegen, sollte in Bewegung setzen können, wenn der excentrische Druck der Eingeweide gegen minder widerstandsfähige Stellen ausgeschlossen bleiben soll.

Wenn man die Theorie, welche die Ansicht an ihre Spitze stellt, dass der Bruchsack nur durch kleine extraperitoneale Geschwülste, Lipome herausgezerrt, nicht aber vorgedrückt werden könne, einer weiteren kritischen Betrachtung unterwirft, so treten mir noch gar manche Bedenken und Unerklärlichkeiten entgegen,

von welchen ich einige hervorheben will. Zunächst, dass die Vorstellung, wie diese Klümpchen sich durch Lücken in den Fascien drängen, diese allmälig auseinanderschieben, birnförmige Gestalten annehmen, sich vergrössern und durch ihren Gefässstiel das Peritoneum nach sich ziehen, nur auf Voraussetzungen, nicht aber auf Beobachtungen beruht. Man hat nur Bruchsäcke gefunden, an deren äusseren Oberfläche ein Fettklümpchen sich befand; dafür aber, dass dasselbe den Sack vorgezerrt, und nicht selbst, wie bei dem Sherpenhuysen'schen Experimente, mit vorgedrängt wurde, fehlt jeder thatsächliche Beweis. Jedenfalls hätte das Bauchfell nicht weiter vorgezerrt werden können, als das Klümpchen selbst gross war, so lange es noch hinter der Fascie lag, also noch nicht um den Umfang einer Haselnuss; die weitere Vergrösserung müsste dem Drucke überlassen werden, einer Kraft, deren Wirksamkeit vorher in Abrede gestellt war.

Da Druck und Zug dieselbe physikalische Kraft sind, so bleibt ferner unbegreiflich, wesshalb durch anwachsende Fettbrocken das Peritoneum nicht eher nach innen als nach aussen verschoben wird. Die Adhäsionen des Bauchfelles können, wenn es nach innen gedrängt wird, keinen grösseren Widerstand leisten, als wenn es nach aussen gezerrt wird. Bei der ersteren Bewegung wären aber nur diese Adhäsionen, nicht aber wie bei den Zügen nach aussen auch noch der Widerstand der Fascia superficialis, der Fasern der Bruchpforte, des Zellgewebes, der Scheiden u. s. w. zu überwinden. Bei der Bewegung nach innen ist also der Widerstand geringer, als bei den nach aussen und ein Körper, der sich ausdehnt, ohne selbst nach einer bestimmten Richtung gezogen zu werden, wird den Weg gehen, auf welchem ihm die geringsten Hindernisse entgegenstehen. In der That kommen solche Fettbrocken, welche das Bauchfell nach innen einstülpen, nicht ganz selten vor, und es hätten dafür Belege aus demselben Werke, aus welchem die Copien in Roser's anat. Chirurgie genommen sind, aus Jules Cloquet, entnommen werden können. Auch die Beobachtungen, welche sich bei Pelletan finden und zu Gunsten der Zugtheorie benutzt worden sind, müssen anders, als es geschehen ist, ausgelegt werden. Die gelappten, Hahnenkammförmigen Fettmassen lagern innerhalb des Bruchsackes und

konnten denselben also unmöglich von aussen her durch irgend eine Lücke hervorgezerrt haben.

An allen Stellen des Körpers gehört das Fettzellgewebe zu den gefässarmen Geweben und besitzt namentlich nur sehr schwache Arterien. Klümpchen von der Grösse einer Haselnuss besitzen Gefässe, deren Caliber die Stärke eines Capillargefässes kaum übersteigt. Um anzunehmen, dass mit diesem einzelnen kleinen Gefässe das Peritoneum vorgezerrt worden sei, muss also vorausgesetzt werden, dass es für sich allein stärker, weniger dehnbar sei, als die zahlreichen Gefässverbindungen zusammengenommen, durch welche das Peritoneum in weiter Fläche an die Bauchwand befestigt und deren grosse Stärke zugestanden ist. Wenn zwei Kräfte einander entgegengesetzt sind, so wird die schwächere der stärkeren nachgeben und nicht umgekehrt; ein einzelnes Gefässstielchen wird also, wenn es durch eine mystische Kraft gezogen wird, sich eher selbst ausdehnen, als zahlreiche andere, von denen jedes die gleiche Stärke hat, hinter sich herziehen.

Man wird den theoretischen Entgegnungen erwidern, dass die anatomische Untersuchung die entgegengesetzte Ansicht rechtfertige, indem Roser bei 12 Schenkelbrüchen die Fettklümpchen auf der Aussenseite des Bruchsackes nur 2 Mal vermisst hat und sich danach für berechtigt hält, viel weiter als Jules Cloquet, von welchem die Zugtheorie eigentlich herstammt, zu gehen, und wo Dieser die Vorzerrung des Bruchsackes als ein ausnahmsweises Vorkommen zulässt, wenigstens für den Schenkelbruch, als die ausschliessliche Regel hinzustellen.

In der Gegend des Crural- und des obturatorischen Ringes ist klumpiges Fett auf der äusseren Seite des Bauchfelles fast immer vorhanden, auch wenn kein Bruch besteht. Diese Fettablagerungen begünstigen allerdings die Entstehung eines Bruches, wenn auch in anderer Weise, als durch Zug an dem Peritoneum, d. h. indem sie die Beweglichkeit der subserösen Schichten vermehren, die Straffheit der Fasern der Bruchpforten schwächen, wohl auch indem eine gleichzeitig reichliche Fettablagerung in den Mesenterien den intraabdominalen Druck steigert.

Den besten Beleg für das Gesagte geben die Nabelbrüche älterer Personen. In der mittleren Lebenszeit ist der Nabel der festeste Punct am Unterleibe und es kommen desshalb Nabel-

brüche in dieser Periode fast nur bei Frauen nach der Schwangerschaft und bei Hydropischen vor; dann wieder bei sehr fetten Personen, bei welchen sich viel Fett zwischen den Fasern der Nabelnarbe abgesetzt und die Straffheit derselben vernichtet hat. Natürlich übt dieses Fett, welches genau mit der papierdünnen Cutis der Nabelnarbe verschmolzen ist, keinen Zug aus, denn wohin sollte es ziehen und von wo sollte es gezogen werden? Die bewegende Kraft liegt lediglich in dem hydrostatischen, excentrischen Drucke der Bauchpresse gegen einen früher festen, jetzt nachgiebig gewordenen Punct der Bauchwand.

Bekanntlich vermehrt sich die Disposition zu Brüchen sowohl bei Personen, welche sehr fett, als auch bei solchen, welche rasch abgemagert sind. Kingdon vermochte nach seiner reichen Erfahrung keinen Unterschied in der Wirkung dieser disponirenden Verhältnisse zu finden. Linhart sucht die Theorie des extraperitonealen Zuges für den Mechanismus der Bruchbildung auch in Bezug auf rasche Abmagerung zu erhalten. Er vergleicht ihre Wirkung mit der Narbenschrumpfung, also einer Art Hautsclerose. Aber offenbar stossen wir hier wiederum nur auf einen Nothbehelf, denn unmöglich kann man von einem Schrumpfungsprocess bei Menschen reden, deren Leib zu einem schlaffen Hängebauche geworden und bei welchem die Haut überall in grossen Falten abgehoben werden und der Finger tief in die Bruchpforte eingeführt werden kann.

Die Disposition zu Brüchen nach allgemeiner rascher Abmagerung liegt unzweifelhaft in complicirten Verhältnissen. Allgemeine Schwäche disponirt überhaupt zu Brüchen und von sehr vielen lässt sich die Zeit ihrer Entstehung auf die Reconvalescenz von einer schweren Krankheit zurückführen. Das Fett schwindet aus den Maschen des Zellgewebes und macht dasselbe, sowie Fettüberladung, schlaff und beweglich. Die Ausfüllung der Bruchpforten lockert sich, während sich zugleich die Gestalt des Unterleibes ändert. Es entsteht die von Kingdon beschriebene Form, welche auch bei Malgaigne als ventre a triple saillie vorkommt. Der Leib ist über dem Nabel leer, hohl, seine untere Hälfte dagegen gewölbt und überhängend, und durch die Recti oft in 2 seitliche Höcker geschieden. Die Mesenterien sind verlängert, oder setzen sich tiefer unten, an den Lendenwirbeln an und die

ganze Masse der dünnen Gedärme ruht in dem schlaffen Sacke über den Bruchgegenden. Diese Gestaltung des Leibes giebt die grösste Disposition zu secundären, multiplen Brüchen und es versteht sich von selbst, dass diese vermehrte Anlage nur in der abnormen Beweglichkeit und Lage der Eingeweide und der veränderten Richtung des Druckes der Bauchpresse liegt und dass von der Wirkung von Narbenschrumpfung, oder dem Zuge von gestielten Lipomen keine Rede sein kann.

Die Umwandlung in einen Fettbruch ist, wie man jetzt aus zahlreichen Beobachtungen, auch aus der oft citirten Abhandlung von Jules Cloquet weiss, einer der Wege, auf welchem die Spontanheilung von Hernien, besonders kleiner Schenkelhernien, eingeleitet wird. Das Fett wird in das subseröse Zellgewebe zwischen dem Peritoneum und der Fascie abgesetzt und verengert den Bruchsack immer mehr. Der feinhäutige Bruchsack, welcher in diesen Fettanhäufungen eingeschlossen ist, geht endlich in einen dünnen Strang über und verschwindet zuletzt gänzlich, so dass nur eine trichterförmige, mit radiären Falten umgebene Vertiefung übrig bleibt, welche leicht für den Anfang eines Bruchsackes erklärt werden könnte, den ein Fettanhängsel hervorgezogen zu haben scheint. Statt eines beginnenden, liegt aber ein obsoleter Bruch vor.

In der voranstehenden Darstellung glaube ich hinreichende Gründe, vielleicht mehr als nothwendig, angehäuft zu haben, um den Satz zu rechtfertigen, dass die Theorie, nach welcher die Mehrzahl der Bruchsäcke durch ganz kleine, weiche, extraperitoneale Fettläppchen und ihren dünnen, dehnbaren Gefässstiel hervorgezerrt werden soll, nicht haltbar ist. Man hat ein zufälliges Zusammentreffen, das Vorkommen von klumpigem Fett auf der äusseren Seite von Bruchsäcken und an Stellen, wo solches immer vorhanden ist, für Ursache und Wirkung genommen und sich mit der Erklärung der Bruchbildung durch extraperitonealen Zug überall im Stiche gelassen gesehen, wo das klumpige Fett bei der normalen Bildung des Körpers nicht in gleicher Weise auf der Aussenseite des Peritoneum vorhanden zu sein pflegt. Oder es wurden retrograde Bruchsäcke für entstehende ausgegeben. Man hat einer unrichtig aufgefassten physikalischen Voraussetzung wegen, der nämlich, dass der hydrostatische Druck

sich nicht auf einen Punct zu concentriren vermöge, nach einer anderen allgemeinen Kraft gesucht, die weder eine solche ist, noch so allgemein verwerthet werden kann, dass man des excentrischen Druckes zur Erklärung des Vorganges entbehren könnte. Ich nehme daher keinen Anstand zu erklären, dass die meisten erworbenen Brüche durch einen excentrischen, intraabdominalen Druck, und nur sehr wenige durch extraperitonealen Zug entstehen, an welcher Stelle des Unterleibes sie auch vorkommen mögen. Zu den letzteren gehören die relativ seltenen Hernien, welche bei verspätetem Descensus, wenn der zurückgehaltene Hoden mit dem Bauchfelle oder dem Processus vermiformis verwachsen war, hervorgezerrt werden.

Das Vortreten der Eingeweide und die Ausstülpung des Bruchsackes sind stets gleichzeitig und bedingen sich gegenseitig. Der Druck der Bauchpresse ist mit dem Gegendruck der Atmosphäre so mächtig, dass jede Ausstülpung des Bauchfelles, so klein sie auch sein mag, wenn sie nicht durch sehr schiefe Richtung oder eine klappenartige Vorrichtung des Canals geschlossen gehalten wird, von einem Theil der Eingeweide eingenommen ist. Die Lateralbrüche geben einen Beleg für die Stärke und die Genauigkeit dieses Druckes.

Wenn aber das Bauchfell nicht durch einen Zug von aussen hervorgezerrt werden kann, so bleibt natürlich nichts übrig, als bei der älteren Ansicht zu bleiben, dass die Hernien mit ihren Hüllen durch excentrischen, sehr oft und constant wiederholten Druck, von innen heraus vorgetrieben worden sind, zu den älteren Theorien also zurückzukehren. Sie allein lassen die statisch genügend sicher bewiesene Einwirkung der Gelegenheitsursachen zu, wie sie das Gewerbe, die Beschäftigungsweise geben, die man doch nicht so ohne Weiteres bei Seite schieben konnte. Entstehen die Bruchsäcke nur durch extraperitonealen Zug, und treten Eingeweide in den Sack, sobald er auf diese Weise angelegt ist, so hat die Beschäftigung des Menschen so gut wie keinen Einfluss auf die Bildung des Bruches und nur etwa auf die Vergrösserung desselben und das ist denn doch nach allen unseren Erfahrungen nicht richtig.

Der intraabdominale Druck, welcher das Bauchfell an irgend einer nicht durch Muskeln unterstützten Stelle ausstülpt, liegt

nicht nothwendig in dem Drucke der Bauchpresse bei den verschiedenen Modificationen des Athmens, Drängens, Husten, Niesen, auch eine Geschwulst, welche den Leib einengt, ein mit Fett überladenes Mesenterium, habituelle Anfüllung der Gedärme, die Reposition einer alten, grossen Hernie, Verkrümmung der Wirbelsäule können dieselbe Wirkung haben.

Bei der Bildung von Hernien concurriren mehrere Momente: die Stärke und Wiederholung des intraabdominalen Impulses, die Gestaltung des Leibes incl. der Inclination des Beckens; die Kraft und Widerstandsfähigkeit der Bruchöffnungen und die Beschaffenheit der Befestigungsmittel der Eingeweide und die Art, wie dieselben aufgehängt sind, sowie der Grad der Verschieblichkeit des Peritoneums. -- Wo ein vollkommen normaler Zustand und Accord in Bezug auf diese vier Grundbedingungen besteht, werden keine Brüche entstehen und dieselben erst vorkommen, wo sich ein Missverhältniss in Bezug auf dieselben ausgebildet hat. Den ganzen Mechanismus der Bruchbildung aus einem Puncte erklären zu wollen, ist unstatthaft. Die Schwäche einer Bruchpforte, das Offenstehen des Peritonealfortsatzes, ein präformirter Bruchsack, erklären für sich allein noch nicht die Entstehung einer Hernie; es muss immerhin noch die treibende Kraft hinzukommen, welche die Eingeweide bewegt, aus ihrer normalen Lage zu treten, und ihre Befestigungsmittel müssen diese Bewegung gestatten. Die grösste Anlage besteht, wo die vier bedingenden und vorbereiteten Ursachen in höherer Ausbildung zusammentreffen; wenn das Becken stark nach vorn inclinirt ist, wenn die dünnen Gedärme wegen Schwäche und Länge ihrer Mesenterien sich tief in die Blasengegend und das kleine Becken gesenkt haben, der Leib in der Inguinalgegend ausgesackt und schlaff ist, und die Bruchpforten etwa durch congenitale Missbildung, Schwäche und mangelhafte Entwickelung der Pfeiler des Leistenringes etwa, nicht den nöthigen Widerstand leisten, so entstehen Hernien, ohne dass in Bezug auf die treibenden Kräfte, den Gebrauch der Bauchpresse Unregelmässigkeiten zu bestehen brauchen.

Die behauptete Unverschieblichkeit des Peritoneums, aus der die Unmöglichkeit, dasselbe durch den Druck der Bauchpresse vorgetrieben werden zu können erklärt werden sollte, besteht nicht.

Das Bauchfell besitzt an vielen Stellen des Unterleibes eine natürliche, sehr grosse Verschieblichkeit, welche den Eingeweiden, die von ihm umhüllt sind, ihre natürlichen Bewegungen und Ausdehnungen gestattet. Sie ist ausserdem bei verschiedenen Personen und in verschiedenem Alter und Lebenszuständen derselben Personen sehr wechselnd. An sehr vielen Leichen gelingt es mit ausserordentlicher Leichtigkeit, das Peritoneum durch Fingerdruck durch eine Bruchpforte zu einem sehr ansehnlichen Sacke umzustülpen, der sich freilich, sobald der Druck nachlässt, alsbald wieder ausgleicht. Um ihn bleibend zu erhalten, müsste der Druck so oft wiederholt werden, dass endlich die Adhäsionen des Bauchfelles sich verschieben und dieses selbst so wie seine Befestigung durch Bindegewebe und Gefässe ihre ursprüngliche Straffheit verlieren. Dass diese Veränderungen möglich sind, versteht sich von selbst, sie lassen sich nur nicht experimentell nachahmen, weil wir den unzählige Mal wiederholten Druck der Bauchpresse an der Leiche nicht, wie er beim Lebenden vorkommt, imitiren können. Bindegewebe und Peritoneum verlieren mit der zunehmenden Ausdehnung ihre elastische Spannkraft; alle Brüche entwickeln sich daher Anfangs langsam und um so rascher, je grösser sie geworden sind. Auch die mit der Dauer des Druckes oder Zuges steigende Dehnbarkeit des Bauchfells lässt sich zwar als eine allgemeine Eigenschaft aller dehnbaren und elastischen Körper voraussetzen, aber nicht experimentell nachweisen, weil es unmöglich ist, die Wirkung der beginnenden Fäulniss von dem Experimente auszuschliessen.

In therapeutischer Beziehung führen die voranstehenden Betrachtungen zu dem Resultate, dass die Entstehung einer erworbenen Hernie niemals auf einer einzelnen und localen Ursache beruht. Waren die Bedingungen eines Bruches mit der Präformation des Bruchsackes erschöpft, so müsste die Verschliessung desselben ein nahezu sicheres Mittel der Heilung sein, da doch die Wahrscheinlichkeit, dass die Ursachen, welche die Vorzerrung des Sackes bewirkt haben sollen, an derselben Stelle sich wiederholen, nur sehr gering sein kann.

XVII.

Studien über Fracturen

aus dem Hamburger allgemeinen Krankenhause.

Von

Dr. H. Leisrink

in Hamburg.

(Schluss zu S. 269.)

„Die Statistik ist eine Methode und zwar für die practische Heilkunde eine der wichtigsten, um die Wahrheit zu erforschen.“ Billroth.

V. Complicirte Fracturen.

a. Complicirte Fracturen des Unterkiefers.

1. Brauer, 40 Jahre. Patient hat sich durch Fall 15 Fuss hoch hinab eine complicirte Fractur des Unterkiefers zugezogen, indem er mit demselben auf den Rand einer Schute aufschlug. Oberlippe eingesunken. Rechte Schläfe bedeutend sugillirt. Am Oberkiefer an der Spina nasalis ant. ein scharfer Knochensplitter. Am Unterkiefer Fractur in der Mitte, Kinn ganz vom Knochen abgerissen, Zunge eingerissen. Bewusstsein vollkommen erhalten. — Fractur des Proc. palatinus des Oberkiefers. Wunde an der Schläfe rechts. Fractur des Vomer. — Nähte der Wunde am Kinn. Ernährung mit Bouillon und Wein. In der zweiten Nacht Schlaf. Am 3. Tage 2 Mal epileptiforme Anfälle. Gesicht enorm geschwollen. Am 7. Tage bedeutende Blutung aus der Schläfenwunde. Unterbindung der Art. temporalis. Nach 6 Stunden neue Blutung. Die erweiterte Wunde zeigt an der Schläfe ein falsches Aneurysma. Unterbindung der Art. Carotis. — Am 9. Tage Tod. — Section: Schädelbasis gesund. Der Unterkiefer zeigt vierfache Fractur. Rechts I. Proc. condyloideus gebrochen, ebenso Stücke von der Fossa glenoidalis abgesprengt. II. Proc. coronoideus schräg gebrochen. III. Fractur im Mittelstück. IV. Links. Querbruch am Arcus. Ferner ist das Vomer abgebrochen. Die unterbundene Carotis zeigt keinen Thrombus.

2. Ewerführer, 35 Jahre. Durch Fall eine complicirte Fractur des Unterkiefers, der auf eine Treppe aufschlug. 1 Zoll rechts von der Mittellinie grade

durchbrochen. Wunde gerissen. Blutung gering. Schleimhaut erhalten. — Naht. Kopfbinde. Wunde am Kinn heilt per primam. Patient am 14. Tage entlassen. Nur noch geringe Beweglichkeit vorhanden.

3. Knecht, 27 Jahre. Hufschlag gegen die Mandibula. Unterkiefer am rechten Eckzahn gebrochen. Wunde 1½ Zoll lang. Zähne alle erhalten. — Nähte. Capistrum simplex. Wunde heilt per primam. Am 14. Tage auf Wunsch entlassen. Noch geringe Beweglichkeit vorhanden.

Nr. 1 ist ein sehr schwerer Fall, da bei demselben nicht allein eine Comminutivfractur der Mandibula vorliegt, sondern zugleich durch eine Wunde an der Schläfe die Art. temporalis so verletzt ist, dass sich ein Aneurysma spurium bildet, welches die Ligatur der Art. carotis nothwendig macht. Am 9. Tage tritt der Tod ein. — Nr. 2 und 3 sind durch directe Gewalt entstanden und sind nicht von Bedeutung.

b. Complicirte Fracturen des Oberarmes.

1. (1866). M., 31 Jahre. Complicirte Comminutivfractur des rechten Oberarms durch ein Kammrad. Zerreissung der Weichtheile. — Amputation im oberen Drittel. Am 6. Tage Erysipelas. Gangrän der Lappen. Nach 14 Tagen schnell wiederkehrende Schüttelfröste. Blutige Sputa. Nach einem Monat jedoch Fieberabfall. — Am 53. Tage geheilt entlassen.

2. (1867). M., 23 Jahre. Complicirte Comminutivfractur im oberen Drittel des linken Oberarms, durch die Flügel einer Windmühle. Weitgehende Zerquetschung der Weichtheile. Entfernung mehrer Knochensplitter. Geringe Blutung. Puls vorhanden, ebenso Gefühl. — Guttaperchaschienen. Am 2. Tage doppelte Mitella und Achselkissen. Am 3. Tage Erysipelas, dann profuse Eiterung, Abscesse an der Brust. -- Tod am 21. Tage. — Section zeigt Meningitis und Pneumonie. Ausser einer Fractur des Oberarms noch eine Fractur des Acromion und des Processus coracoideus.

3. (1868). M., 39 Jahre. Complicirte Fractur des linken Oberarms am unteren Drittel, durch directe Gewalt. Eine Wunde an der Fractur selbst und eine in der Achselhöhle. — Schienenverband. Achselkissen. Mitella. Geringes Fieber. Eiterung ziemlich stark. Entfernung mehrerer Knochensplitter. — Consolidation in 31, Entlassung in 60 Tagen. — Kraft und Beweglichkeit des Armes recht gut.

4. (1868). M., 26 Jahre. Patient hat sich durch Fall aus einer zweiten Etage eine complicirte Fractur des linken Oberarms in der Nähe des Kopfes zugezogen. Wunde 1½ Zoll lang, stark blutend in der Achselhöhle. — Rohe Carbolsäure und Pappschienen. Gefühllosigkeit im Arm. Am 3. Tage Pneumonie und Tod.

5. (1869). M., 17 Jahre. Complicirte Fractur des rechten Oberarms in der Mitte durch Ueberfahren. Schrägbruch. Wunde an der inneren Seite. Dislocation stark. — Rohe Carbolsäure. Schienenverband. Durchaus keine Reaction. — Consolidation in 28, Entlassung in 42 Tagen.



6. (1869). W., 82 Jahre. Die dem Trunke stark ergebene Frau hat sich eine complicirte Fractur des linken Oberarms durch Fall zugezogen. Grosse Unruhe. Kleine Wunde an der Aussenseite des Oberarms. — Schienenverband. Tod durch Delirium tremens am 3. Tage.

7. (1869). M., 15 Jahre. Complicirte Comminutivfractur des linken Oberarms durch Maschinengewalt in der Mitte. Starke Blutung. — Rohe Carbolsäure. Schienenverband. Doppelte Mitella. Durchaus keine Reaction. — Consolidation in 41, Entlassung in 90 Tagen.

Von 7 Fällen sind 3 gestorben. Nr. 2 am 21. Tage an Meningitis und Pneumonie (Pyämie), Nr. 4 am 3. Tage an Pneumonie, Nr. 6 am 3. Tage im Delirium tremens. Man sieht, dass besonders ungünstige Fälle vorgelegen haben. Nr. 1 eine complicirte Comminutivfractur, wird amputirt und am 53. Tage geheilt entlassen. Nr. 3 liegt im unteren Drittel, durch directe Gewalt entstanden. Im Verlauf werden mehrere Knochensplitter entfernt. Geheilt am 60. Tage entlassen. Nr. 5 wird mit roher Carbolsäure und mit Schienenverband behandelt. Am 28. Tage ist die Fractur fest, am 42. Tage wird Patient entlassen. Nr. 7 eine complicirte Comminutivfractur durch Maschinengewalt ist am 41. Tage fest, am 90. Tage geheilt entlassen.

c. Complicirte Fracturen des Vorderarmes.

1. M., 25 Jahre. Patient ist am linken Vorderarme von den Messern einer Häckselmaschine gefasst und hat dadurch an der Volarfläche des Vorderarmes mehr nach dem Radius hin, eine grosse unregelmässige Wunde erhalten. Die oberflächlichen Beugemuskeln zerrissen, voll Knochensplitter von dem schräg durchschnittenen Radius. Art. radialis verletzt. Ulna frei. — In der Chloroformnarkose Reinigung der Wunde. Der Arm in Mittelstellung zwischen Pronation und Supination in eine Gypsschiene gelegt, mit einem Fenster für die Wunde. Es tritt jedoch ausgebreitete Gangrän des ganzen Armes ein, an der Patient am 7. Tage stirbt.

2. M., 43 Jahre. Patient ist mit seinem linken Vorderarm zwischen ein Kammrad und eine eiserne Stange gerathen. Wunde quer über der Volarfläche sehr gross, Ränder zerrissen. Muskeln ragen zerfetzt hervor. Der Radius steht mit seinem oberen Ende gut 1 Zoll aus der Wunde hervor. Ulna ebenfalls im unteren Drittel gebrochen, nur einfach. In der Tiefe fühlte man viele lose Splitter und schien die Gelenkhöhle des Handgelenkes geöffnet. Art. radialis zerrissen. — Es wird das untere Fracturende der beiden Knochen entfernt und aus dem Handgelenk gelöst. Oberes Ende dann geglättet. Sehr mühsälige Operation. Am 2. Tage Delirium tremens. Arm gangränös. — Tod am 4. Tage. — Section zeigt Gangrän des ganzen Antibrachium.

3. M., 44 Jahre. Patient ist mit seinem linken Vorderarm in ein Kammrad gerathen. In der Mitte desselben eine Wunde von der Mitte der Dorsalseite

nach der Mitte der Volarseite. Ulna ohne bedeutende Splitterung gebrochen. Blutung gering. — Handbrett. Carbolsäure. Am 50. Tage Wunde heil und Fractur fest. — Consolidation und Entlassung in 50 Tagen.

4. M., 28 Jahre. Dem Patient ist 23 Tage vor seiner Aufnahme ein rollendes Tau um den rechten Vorderarm geschlungen und hat denselben nach aussen gedreht. Eine Wunde entstanden, aus der die Knochenenden gestanden haben sollen. Bei der Aufnahme zeigten sich beide Vorderarmknochen quer durchbrochen. An der Ulnarseite grosse Wunde. Olecranon medianwärts luxirt. — Luxation konnte nicht ganz reponirt werden. Wunde bald heil. Anstatt einer Consolidation der Knochen entstand jedoch ein falsches Gelenk, welches allen Mitteln widerstand. Deshalb am 180. Tage nach der Verletzung Operation der Pseudarthrose. Knochen angefrischt und mit Platindraht befestigt. Am 10. Tage nach der Operation Tod an Erysipelas migrans. — Die Section zeigt die Knochenden in ganz ausgezeichneter Weise an einander liegend.

5. M., 48 Jahre. Linker Radius in der Mitte gebrochen durch directe Gewalt. Darauf quere 4 Cm. lange Wunde. — Acid. carbol. crudum. Handbrett. Am 45. Tage Fractur fest. — Consolidation und Entlassung in 45 Tagen.

6. M., 27 Jahre. Fractur beider linken Vorderarmknochen durch Maschinengewalt am Anfang des unteren Drittels. An der Volarseite kleine, stark blutende Wunde. — Rohe Carbolsäure. Unter derselben entsteht prima intentio. Am 42. Tage Fractur fest. — Consolidation in 42, Entlassung in 54 Tagen. — Beweglichkeit gut.

7. W., 55 Jahre. Complicirte Fractur des linken Vorderarms durch Fall. Ulna hat die Haut perforirt. Fractur 2—3 Cm. oberhalb des Handgelenks. — Wunde heilt schnell. Am 28. Tage Fractur fest. — Consolidation in 28, Entlassung in 89 Tagen.

8. M., 16 Jahre. Complicirte Fractur des rechten Vorderarms in der Mitte. Kleine Wunde am Radius. — Rohe Carbolsäure. Am 28. Tage Fractur fest, doch giebt im Verlauf der späteren Wochen der Callus wieder nach. Sonde kommt auf rauhe Knochen. — Ungeheilt am 55. Tage entlassen.

9. M., 43 Jahre. Complicirte Fractur beider Knochen am Handgelenke durch directe Gewalt. Mehrere Splitter zu entfernen. Wunde quer über die Volarfläche des Antibrachium. — Delirium tremens. — Naht der Wunde. Im Delirium tremens am 3. Tage plötzlich Tod. — Die Section zeigt starke Zersplitterung der beiden Knochen.

Von 9 Fällen enden 4 tödtlich, 1 ungeheilt entlassen. Nr. 1 ist eine colossale Maschinenverletzung. Die oberflächlichen Beugemuskeln mit dem Radius sind zerschnitten. Die conservative Chirurgie sollte den Arm retten, doch stirbt der Kranke am 7. Tage unter Gangrän des Vorderarmes. Nr. 2 ist ein recht interessanter Fall. Wiederum eine Maschinenverletzung, welche eine enorme Wunde an der Volarfläche des Vorderarmes gesetzt hat, die Muskelränder ragen zerfetzt hervor. Radius und Ulna

dicht am Handgelenk gebrochen, comminutiv. Es wird das Ende der beiden Knochen aus dem Handgelenk gelöst und entfernt, die oberen Fracturenden geglättet. Am 2. Tage trat jedoch schon Delirium tremens ein und am 4 Tage Tod. Der Arm gangränös. Nr. 3 ebenfalls eine Maschienenverletzung, eine grosse Wunde reicht von der Mitte der Volarseite zur Mitte des Dorsum. Ulna allein fracturirt. Verband mit roher Carbolsäure. Am 50. Tage Wunde heil und die Fractur fest. Nr. 4 kommt am 23. Tage, nachdem er auf hoher See eine complicirte Fractur des Vorderarmes erlitten, in's Krankenhaus. Luxation des Olecranon medianwärts, ist nicht mehr einzurichten, ebenso heilt die Fractur nicht, es bildet sich ein falsches Gelenk. Am 180. Tage nach der Verletzung wird deshalb die Knochennaht nach erfolgter Anfrischung gemacht. Die Knochenenden liegen ganz vorzüglich an einander, doch tritt nach 10 Tagen der Tod septicämisch ein. Nr. 5, 6, 7 werden mit roher Carbolsäure behandelt und heilen sehr schön, Nr. 8 wird ungeheilt entlassen, Nr. 9, ein Splitterbruch stirbt am 3. Tage im Delirium tremens.

d. Complicirte Fracturen des Oberschenkels.

1. (1863). M., 9 Jahre. Complicirte Fractur durch Schleifen von einem Wagen. Linker Oberschenkel in seiner unteren Epiphyse vollständig gelöst. Die Weichtheile in grosser Ausdehnung zerrissen. Das obere Bruchende ragt 2 Zoll lang aus der Wunde. — Amputation im mittleren Drittel.

2. (1867). M., 46 Jahre. Complicirte Fractur des linken Oberschenkels durch directe Gewalt. Wunde an der inneren Seite stark blutend. Fractur im unteren Drittel. — Hüftgelenks-Gypsverband mit Fenster. Starkes Fieber, häufiges Erbrechen. Decubitus. Tod nach 1 Monat. — Die Section zeigt die Fractur beinahe geheilt, äussere Wunde geschlossen.

3. (1869). M., 25 Jahre. Complicirte Fractur des linken Oberschenkels durch Herabstürzen einer schweren Tonne. Fractur in der Mitte, 1 Cm. lange Wunde. Ausserdem Fractur der Brustwirbel, Fractur des inneren Knöchels, Luxation des Talus. Das Fussgelenk ist an der inneren Seite geöffnet. Gelenkflächen liegen frei zu Tage. Geringe Blutung. Extremitäten kühl. Puls klein. — Tod innerhalb 24 Stunden. — Section ergiebt: Enormer Bluterguss in die Pleura. Trachea voll Speisebrei. Wirbelsäule in der Höhe des elften Brustwirbels quer durchbrochen. Untere Ende nach rechts und oben vorbeigewichen. Verkürzung der Wirbelsäule 2½ Zoll. Ausserdem die Querfortsätze des 2., 4. und 5. Lendenwirbels gebrochen und die Dornfortsätze des 3., 4. und 5. Das Kreuzbein ist zersplittert.

4. (1869). W., 17 Jahre. Complicirte Comminutivfractur des rechten Oberschenkels. Einfache Fractur des linken und Bruch der Schädelbasis durch Fall

aus bedeutender Höhe. Rectus femoris und Haut durch eine 1½ Zoll lange Wunde zerrissen. Entfernung eines losen Splitters. Blutung aus Ohr, Nase und Mund. Fractur durch den harten Gaumen. Tod nach 8 Stunden. — Morphium und Chloral. Letzteres befördert nur die Unruhe.

5. (1869). M., 16 Jahre. Complicirte Comminutivfractur des linken Oberschenkels am Anfang des mittleren Drittels durch Hufschlag. Ausserordentliche Beweglichkeit. Aus der kleinen Wunde an der Aussenseite ziemliche Blutung. — Gypshose. Rohe Carbolsäure. Während des ganzen Verlaufs kein Fieber. — Consolidation in 56 Tagen. — In der 9. Woche steht Patient auf und bricht den Oberschenkel an derselben Stelle von Neuem. Volle Beweglichkeit. Extensionsverband. Am 41. Tage ist die Fractur von Neuem fest. Verkürzung 1½ Cm. Am 47. Tage geht Patient recht gut mit Stöcken, am 79. Tage ohne Stöcke.

Interessant davon sind nur Fall 2 und 5, als ganz reine Fälle, Nr. 3 und 4 sind complicirt mit vielen anderen Brüchen. Am Wichtigsten ist jedoch Nr. 5. Eine complicirte Comminutivfractur im Anfang des mittleren Drittels durch Hufschlag heilt in Gypshose und roher Carbolsäure in 56 Tagen. In der 9. Woche steht der Kranke auf, fällt und bricht von Neuem denselben Oberschenkel. In einfachem Extensionsverband ist die Fractur am 41. Tage fest. Die Verkürzung ist nur 1½ Cm. Am 79. Tage nach dem zweiten Bruch geht der Kranke ohne Stöcke.

e. Complicirte Fracturen des Unterschenkels.

1. (1863). M., 63 Jahre. Complicirte Fractur des Unterschenkels (Tibia) durch directe Gewalt. Hautwunde ½ Zoll lang. Querbruch. Oedem ziemlich stark. Keine Dislocation. — Schwebe. Nach 7 Tagen Eiterung. Nach 14 Tagen Erysipel, Abscess, lebhaftes Fieber, Icterus, Schüttelfrost. Thrombose der linken Cruralvene. Neue Abscesse. Eiterung sehr stark. Schüttelfröste wiederholen sich. — Tod nach 48 Tagen. — Sectionsbefund: Pleuritisches Exsudat. Hämorrhagische Infarcte.

2. (1864). M., 40 Jahre. Patient zog sich durch Fall in trunkenem Zustande eine complicirte Fractur beider Knochen des rechten Unterschenkels zu. Starke Dislocation. Blutung. — Reposition nicht möglich. Schwebe. Am 2. Tage Delirium. — Tod am 3. Tage. — Fünffingerbreit über dem Fussgelenk ein Schrägbruch der Tibia, von dem ausgehend ein Längsbruch bis in's Fussgelenk ging. Wadenmuskeln zerrissen. Fibularfractur in gleicher Höhe. Zeigt bedeutende Dislocation ad longitudinem.

3. (1865). M., 46 Jahre. Complicirte Fractur beider Knochen des linken Unterschenkels und starke Quetschung der Weichtheile des rechten Oberschenkels durch eine Locomotive. Blutung stark. Comminutivfractur in's Fussgelenk. — Amputation des rechten Oberschenkels, eben oberhalb des Kniegelenks. — Tod nach 15 Tagen an Pyämie.

4. (1865). M., 28 Jahre. Complicirte Fractur des linken Unterschenkels

mit Perforation der Haut am äusseren Knöchel. — Schwebe. Fieber. Am 32. Tage Ausbruch eines starken Exanthems. Pyämie. — Tod am 58. Tage — Infiltration der rechten Lunge. Thrombose der linken Vena profunda femoris.

5. (1865). M., 35 Jahre. Patient hat sich durch Fall von 30 Fuss Höhe eine complicirt-comminutive Fractur zugezogen. Reposition nicht ganz möglich. — Schwebe. Am 8. Tage starke Eiterung. Hohes Fieber. Nach 1 Monat Ausstossen mehrerer Sequester. Eiterung sehr profus. Decubitus. Durchfälle. Nach 3 Monaten löst sich das ganze obere Fracturende. Befinden besser. - Consolidation in 10, Entlassung in 11 Monaten.

6. (1866). M., 47 Jahre. Complicirte Fractur des rechten Unterschenkels durch Ueberfahren. Das obere Ende ragt ½ Zoll aus der Wunde. Dislocation stark. — Nach gelungener Reposition Schwebe. Nach 2 Tagen Gypscataplasmaverband. Zeltbehandlung. Nach 2 Tagen Schüttelfrost, welcher sich wiederholt. Abscesse, Gangrän. — Tod am 7. Tage. — Pyämie.

7. (1866). M, 42 Jahre. Fractur des linken Unterschenkels im mittleren und unteren Drittel. - Beide Fracturen mit Wunden, ausserdem Verbrennung des Gesichtes und Fractur von 4 Mittelfussknochen. — Eisblase und Opium Nach 5 Tagen Eiterung, dann Erysipel, mehrere Schüttelfröste. Nach 3 Monaten gutes Befinden. Nach 4 Monaten Fractur beinahe fest, dann neue Abscesse, definitive Heilung nach 105 Tagen. — Entlassung in 105 Tagen.

8. (1866). M., 59 Jahre. Patient hat sich durch Sprung eine complicirte Fractur des linken Unterschenkels zugezogen. Tibia comminutiv fracturirt. Herausnahme mehrerer Splitter. Dislocation ziemlich stark. — Schwebe. Eiterung nach 14 Tagen stark. Gangrän der Haut am inneren Knöchel. Fieber. Nach 1 Monat Schüttelfrost, wiederholt auftretend. — Tod am 45. Tage an Pyämie.

9. (1866). M., 46 Jahre. Complicirt-comminutive Fractur durch directe Gewalt. Starke Dislocation, welche nicht auszugleichen ist. — Erst Schwebe, dann Bell'scher Bock. Nach 2 Tagen Delirium tremens. — Tod am 3. Tage. — Die Section zeigte sehr starke Splitterung. Ein Splitter war tief in die Markhöhle eingedrungen.

10. (1867). M, 25 Jahre. Complicirte Fractur des linken Unterschenkels durch directe Gewalt. — Schwebe. Eiterung nach 5 Tagen gering. Stets gutes Allgemeinbefinden. Nach 64 Tagen Abstossen eines Sequesters. - Consolidation in 124 Tagen, Entlassung in 10 Monaten.

11. (1867). M., 27 Jahre. Complicirte Comminutivfractur durch Ueberfahren. Starke Quetschung der Weichtheile. Amputation nach 12 Stunden. — Nach ½ Jahre geheilt entlassen. — Untersuchung des amputirten Gliedes ergiebt: Zermalmung beider Knochen bis in's Fussgelenk, Arterien und Nerven, sowie die Muskulatur zerrissen.

12. (1867). M., 24 Jahre. Complicirte Fractur des rechten Unterschenkels. Perforation durch's obere Bruchende. — Schwebe. Eiterung stark. Allgemeinbefinden immer gut. — Consolidation in 94 Tagen, Entlassung in 1 Jahr. — Verkürzung 3 Cm.

13. (1867). M. Patient wurde in trunkenem Zustande von der Pferdebahn überfahren und erlitt 1 Handbreit über dem Fussgelenk eine complicirte

Comminutivfractur beider Knochen. Quetschung sehr stark. Heftige Blutung. — Schwebe. Eisblase. Nach 11 Tagen Gangrän des Unterschenkels. — Tod nach 14 Tagen. — Die Section zeigt die Veränderungen der Septicämie.

14. (1867). M., 33 Jahre. Complicirte Fractur des linken Unterschenkels durch directe Gewalt. Mehrere Hautwunden. Verkürzung 2 Cm. Starke Blutung, tritt immer wieder ein. — Schwebe. Rohe Carbolsäure auf die Wunde. Nach 5 Tagen Abnahme derselben. Nach 20 Tagen Versuch durch Gypsguss die Dislocation zu verhindern, ohne Erfolg. Eiterung stark. Gypscataplasmaverband, Bell'scher Bock, helfen ebenfalls nichts. Nach 3½ Monat Fractur noch nicht fest. — Consolidation in 4, Entlassung in 7 Monaten. — Patient zeigt sich ein Jahr nach seinem Abgang von Neuem, weil noch immer eine Fistel besteht.

15. (1867). M., 37 Jahre. Fractura complicata cruris dextri in der Mitte durch eine schwere Last. Am linken Oberschenkel Zerreissung der Strecksehne (subcutan). — Schwebe. Bedeckung der Wunde mit roher Carbolsäure. Am 11. Tage Eiterung. Abstossung der Bruchenden nach 2 Monaten. Hautwunde nach 4 Monaten geheilt. — Consolidation in 2½, Entlassung in 4 Monaten.

16. (1867). M., 38 Jahre. Fractura complicata des rechten Unterschenkels durch einen herabfallenden schweren Stein. Bruch in der Mitte. Splitterbruch. Tibia liegt in der Grösse eines Thalers bloss. Dislocation bedeutend. Blutung mässig. Linker Unterschenkel im unteren Drittel einfach gebrochen. — Linker Unterschenkel in Drahtschiene. Rechter Unterschenkel in eine Schwebe gelegt. Vom 5. Tage an hohes Fieber. Am 6. Tage Frostanfall. Am 10. Tage Extraction eines grossen Splitters. Jauchung. — Tod am 19. Tage unter Schüttelfrösten. — Die Section wies Pyämie nach. Das rechte Knie- und Fussgelenk zeigt catarrhalische Entzündung. Die rechte Tibia ist erstens in der Mitte comminutiv gebrochen, zeigt zweitens einen Längsbruch durch den inneren Knöchel. Fibula einfach und quer gebrochen. Die durchsägte Tibia zeigt eitrige Infiltrationen der Markhöhle.

17. (1867). M., 28 Jahre. Patient wurde in trunkenem Zustande von der Pferdebahn überfahren. Complicirte Fractur des rechten Unterschenkels im oberen Drittel. Starke Quetschung der Weichtheile, ausserdem complicirte Fractur der Finger. — Schwebe. Am 4. Tage ausgebreitete Gangrän. Erbrechen, Nasenbluten, Lymphgefässentzündungen. Am 7. Tage Gangrän bis zur Mitte des Oberschenkels. Hautemphysem. Nach 14 Tagen Demarcationslinie der Jauchung. — Tod am 42. Tage. — Pneumonie. Hydronephrose. Nekrose des Unterschenkels. Eitrige Entzündung des Kniegelenks.

18. (1867). M., 22 Jahre. Complicirte Fractur des linken Unterschenkels durch directe Gewalt. Bruch oberhalb der Knöchel. Dislocation sehr stark. — Im Schneider-Mennel'schen Apparat Reposition in Chloroformnarkose. Gypsverband. Am 2. Tage Delirium. Abnahme des Verbandes wegen Druck an der Ferse. Anlegen eines neuen Verbandes. Auch dieser muss am 4. Tage wegen Gangrän des Unterschenkels bis zur Mitte entfernt werden. — Tod am 12. Tage. — Pleuritis und Bronchitis. Fussgelenk vollkommen unversehrt.

19. (1868). W., 44 Jahre. Complicirte Fractur durch Ueberfahren. Com-

minutivfractur beider Knochen. Wunde klein. Blutung gering. — Verband der Wunde mit roher Carbolsäure. Am 4. Tage Abortus. Die Wunde heilt per primam. — Consolidation in 51, Entlassung in 84 Tagen.

20. (1868). M., 33 Jahre. Complicirte Comminutivfractur des linken Unterschenkels durch Ueberfahren. Eine 5 Zoll lange, 1 Zoll breite, klaffende Wunde. Ferner eine 1 Zoll lange bogenförmige Wunde an der grossen Zehe. Fractur derselben. — Acht Knopfnähte und Bedecken der Wunde mit Carbolsäurepaste. Am 2. Tage Delirium tremens. Gangrän der Wunden. Durchfall. — Tod am 4. Tage.

21. (1868). M., 31 Jahre. Complicirte Fractur des rechten Unterschenkels. Kleine gerissene Wunde. Geringe Blutung. Starke Dislocation. — Schwebe. Eisblase. Am 3. Tage starke Blasenbildung. Schlaf nur durch Morphium. Neue Perforation des oberen Bruchendes am 11. Tage. Starkes Hervorstehen desselben. Anwenden des Malgaigne'schen Stachels. Gute Wirkung derselben. Am 28. Tage gute Granulationen. Entfernen des Stachels am 40. Tage. Starke Calluswucherung. Nach 2 Monaten Abstossen eines nekrotischen Stückes der Tibia. — Consolidation in 2, Entlassung in 5½ Monaten. — Patient geht ohne jede Unterstützung.

22. (1868). W., 70 Jahre. Complicirte Fractur des Unterschenkels durch directe Gewalt. Geringe Blutung. Keine Dislocation. — Schwebe. Am 9. Tage hohes Fieber. Decubitus. — Tod am 42. Tage. — Hypostatische Pneumonie. Schrumpfnieren. Fractur schräg von innen nach aussen und unten, 1½ Zoll über dem unteren Ende. Gute Consolidation.

23. (1868). M., 28 Jahre. Complicirte Fractur des linken Unterschenkels durch directe Gewalt (im unteren Drittel beider Knochen). Kleine Wunde. Geringe Blutung. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Am 10 Tage beginnt die Eiterung. Abstossen eines kleinen Knochenstücks am 43. Tage. — Consolidation in 64 Tagen, Entlassung in 5½ Monat. — Ganz geringe Verschiebung. Patient geht den ganzen Tag ohne Beschwerden umher.

24. (1868). M., 39 Jahre. Complicirte Comminutivfrartur des linken Unterschenkels im unteren Drittel durch directe Gewalt. Kleine Wunde. Starke Blutung. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Vom 7. Tage an Gangrän der Wunde, hohes Fieber. Profuse Eiterung. Am 15. Tage heftiger, sich wiederholender Schüttelfrost. Durchfall. Icterus. Pleuritis. Eitrige Entzündung des Kniegelenks. Tägliche Schüttelfröste. — Tod am 29. Tage. — Pleuritis beider Seiten. Embolie der Lungen. Catarrhalische Entzündung des Knie- und Fussgelenks.

25. (1868). W., 62 Jahre. Patientin, die sich nur mit Hülfe eines Stockes bewegen konnte, zog sich durch Fall eine complicirte Fractur des rechten Unterschenkels im unteren Drittel zu. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Da Patientin eine starke Wasseransammlung im rechten Kniegelenk hat, ist die Lagerung schwierig und heilt die Fractur mit Dislocation. — Consolidation in 45, Entlassung in 71 Tagen. — Stellung des Fusses eine recht gute. Patientin geht an Krücken.

26. (1868). M., 35 Jahre Complicirte Fractur des linken Unterschenkels

durch directe Gewalt. Zwei Wunden. Blutung gering. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Verlauf der Fractur eine sehr gute. Geringe Eiterung. Am 71. Tage mehrere kleine Sequester entfernt.

27. (1868). M., 49 Jahre. Complicirte Fractur des linken Unterschenkels durch Fall auf die Füsse. Kleine Wunde am oberen Bruchende der Tibia. Starke Blutung. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Heilung per primam. — Consolidation in 110 Tagen. — Patient steht jedoch am 71. Tage schon auf und geht mit Hülfe einer Lederschiene und zweier Stöcke umher.

28. (1868). M., 19 Jahre. Complicirte Fractur durch directe Gewalt. Klaffende Längswunde über die ganze Diaphyse der Tibia. Doppelfractur der Tibia im oberen Drittel. — Drahtschiene. Verdünnte Carbolsäure. Von Anfang an hohes Fieber. Durchbruch mehrerer Abscesse. Delirien. Verjauchung. Am 14. Tage Amputation eben oberhalb des Kniegelenks. Auch jetzt immer hohes Fieber. Erbrechen. Schnell folgende Schüttelfröste. Subcutane Einspritzungen von Chinin ohne dauernde Wirkung. — Tod am 36. Tage an Pyämie.

29. (1868). M., 10 Jahre. Complicirte Fractur durch directe Gewalt im unteren Drittel. ½ Zoll lange Hautwunde. Geringe Blutung. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Geringe Eiterung. Am 32. Tage Entfernung eines kleinen Knochensplitters. — Consolidation in 40, Entlassung in 73 Tagen. — Heilung ohne jede Verschiebung oder Verkürzung.

30. (1868). Complicirte Fractur im mittleren Drittel des rechten Unterschenkels, durch Fall in trunkenem Zustande. Drei Zoll lange Hautwunde. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Am 3. Tage Delirium tremens. — Tod am 4. Tage. — Das obere Fracturende steht nach vorn, das untere nach hinten. Die Fibula ist tiefer als die Tibia gebrochen. Im Fussgelenk schwacher Bluterguss.

31. (1869). W., 64 Jahre. Complicirte Comminutivfractur des linken Unterschenkels durch Ueberfahren. Vollständige Zermalmung des Fusses und unteren Drittels des Unterschenkels. Ferner Fractura colli humeri. Amputation eben unterhalb des Kniegelenks. — Tod am 9. Tage an Pyämie.

32. (1869). M., 38 Jahre. Patient, der an Favus leidet, hat sich durch Fall eine complicirte Fractur des linken Unterschenkels zugezogen. Sehr heftige Muskelcontractionen. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Schlaf nur mit Morphium. Am 50. Tage Fractur noch ganz lose. Patient steht mit einem Wasserglassverband auf. Erst im 5. Monat ist die Fractur fest.

33. (1869). M., 59 Jahre Complicirte Fractur des rechten Unterschenkels durch directe Gewalt. Drei kleine Wunden. Starke Blutung. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Heilung der Wunde per primam. Gar kein Fieber. — Consolidation in 42, Entlassung in 60 Tagen.

34. (1869). M., 33 Jahre. Complicirte Fractur des rechten Unterschenkels 4 Zoll über den Knöcheln durch directe Gewalt. 1½ Zoll lange Wunde durch das obere Bruchende der Tibia. Reposition in der Chloroformnarcose. Mässige Blutung. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Am 10. Tage Gypsverband. Am 31. Tage ein grosser Sequester entfernt. Am 104. Tage Pockeneruption. Nach 4½ Monat Entfernung eines neuen Sequesters. Fractur fest. Wunde noch ziem-

lich gross. Nach 5 Monaten geht Patient mit Stöcken. — Consolidation in 4½, Entlassung in 5½ Monaten.

35. (1869). M., 21 Jahre. Patient hat sich durch Fall, 2 Etagen hoch, eine complicirte Fractur des linken Unterschenkels zugezogen. Kleine Wunde. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Eiterung sehr gering. Wunde am 31. Tage geschlossen. — Consolidation in 41, Entlassung in 56 Tagen. — Steifigkeit im Fussgelenk.

36. (1869). M., 35 Jahre. Complicirte Fractur des linken Unterschenkels zwischen mittlerem und unteren Drittel durch Ueberfahren. 1 Cm. lange Wunde — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Delirium tremens. Patient läuft mit der Schwebe im Zimmer umher und tobt stark. Am 6. Tage Besserung. Starke Verjauchung des Unterschenkels. Lymphgefässentzündung. Phlebostatische Blutung. — Tod am 13. Tage. — Section: Blutung unter die Dura mater, Meningitis. Tibia quer gebrochen, liegt in einer mit Jauche gefüllten Höhle; ein 3 Zoll langer Knochensplitter gelöst. Fibula nicht gebrochen.

37. (1869). M., 42 Jahre. Complicirte Fractur des rechten Unterschenkels durch directe Gewalt. Perforation der Haut durch die Fibula. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Eiterung sehr gering. Am 43. Tage heilt die Wunde. — Patient auf Verlangen am 75. Tage entlassen. Fractur nur noch von vorn nach hinten etwas beweglich.

38. (1869). Fractura complicata comminuta cruris dextri. Arbeiter 17½ Jahr alt. Patient ist mit seinem rechten Unterschenkel zwischen zwei Dampfböte gekommen. Comminutivfractur des Unterschenkels. Dislocation der Tibia ad axin selbst in tiefer Chloroformnarkose nicht zu reponiren. An diesem Knochen eine Menge kleiner Splitter. Enormes Blutextravasat um das ganze Bein, ebenso Emphysem. Ziemlich lebhafte Blutung aus 2 Wunden, eine innen und eine aussen. Verkürzung über 2½ Cm. — Das Bein wird in eine Schwebe gelagert, die Wunde mit roher Carbolsäure verbunden. — In den nächsten Tagen geht die Haut nun in ganz enormer Ausdehnung durch Gangrän verloren und eine profuse Eiterung stellt sich ein. Die Temperatur bleibt jedoch normal, bis zum 18. Tage, ebenso der Appetit. Von nun an entsteht leichtes Fieber, doch bleibt der Appetit gut. Eiterung nimmt immer mehr zu, so dass täglich das Bein in allerdings gutem Eiter schwimmt. Am 74. Tage ist die Fractur fest, ohne dass sich Knochen abgestossen. Die Wunden heilen dann ganz hübsch und wird Patient am 134. Tage mit nur noch ganz kleiner Wunde leidlich gehend entlassen. — Ein schönes Resultat der conservativen Chirurgie.

39. (1869). Arbeitsmann, 44 Jahre. Fractur des rechten Unterschenkels, beide Knochen im unteren Drittel gebrochen durch Quetschung. Fractur der Tibia ganz quer, der Fibula wahrscheinlich schräg. Wunde stark blutend, befindet sich vorn an der Tibia. Keine Splitterung. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Zerfall der die Fractur bedeckenden Haut, circa 2 Thaler gross. Das obere Bruchende liegt frei. Am 6. Tage wegen starker Abschwellung Gypsverband mit Fenstern. Reposition gelingt. Am 24. Tage neuer Gypsverband, da von Neuem Verschiebung eingetreten. Am 70. Tage Entfernung eines kleinen Knochensplitters. Wunde heilt dann. — Consolidation in 77, Entlassung in

83 Tagen. — Wunde geschlossen. Beweglichkeit im Fuss- und Kniegelenk gut.

40. (1869). Arbeiter, 36 Jahre. Fractur beider Knochen des linken Unterschenkels durch Ueberfahrenwerden. Bruch in der Mitte. Wunde an der Innenseite ½ Zoll lang, stark blutend. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Gangrän der Haut an der Wunde. Starke Eiterung. Am 5. Tage Entfernung der rohen Carbolsäure und Bedecken der Wunde mit Carbolöl. Am 7. Tage gefensterter Gypsverband. Am 48. Tage die Wunde geschlossen. Am 53. Tage Fractur noch stark beweglich, am 60. Tage etwas fester. Am 120. Tage noch nicht ganz fest. Patient soll das Bein herabhängen lassen, gleitet, fällt und wird nun die Fractur ganz beweglich. — Schwebe. — Consolidation in 188, Entlassung in 225 Tagen. — Gang ist recht gut.

41. (1870). Zimmermann, 44 Jahre. Fractur beider Knochen in der Mitte des rechten Unterschenkels durch Fall. Die Fractur verläuft schräg von hinten oben nach vorne unten und ist das ganze scharfe, obere Fracturende durch die Haut gedrungen. Wunde blutet stark. — Schwebe. Rohe Carbolsäure. Oberes Fracturende ragt haarscharf gegen die Haut und droht dieselbe in grösserem Umkreis zu perforiren. Die Perforation verhindert, doch nicht die Druckgangrän. Dazu kommt ein Erysipel des ganzen Unterschenkels mit sehr hohen Temperaturen und Schüttelfrösten. Chloral beruhigt sehr. Eiterige Bursitis praepatellaris. Sehr bedeutende Senkungen des Eiters. Mehrfache Incisionen. Am 15. Tage ist der ganze Unterschenkel eine schwappende Masse. Oberes Fracturende ragt sehr stark und weit hervor und kann nicht reponirt werden. Der Malgaigne'scher Stachel hält es etwas zurück. Decubitus und enorme Eiterung. Arterielle Blutungen führen den Kranken am 34. Tage zum Tode. — Die Section zeigt, dass das obere Fracturende von hinten oben, nach vorne unten zugeschärft ist. Zwischen dem oberen und unteren Ende liegen mehrere Splitter, welche die Reposition unmöglich machten.

Der Unterschenkel stellte das grösste Contingent an complicirten Fracturen, 41 an der Zahl. Von diesen sind 19 gestorben. Nach unserer Ordnung sehen wir uns die letzteren zuerst an. Nr. 1, eine Querfractur der Tibia durch directe Gewalt mit nicht sehr grosser Hautwunde, ist nach 48 Tagen an Pyämie gestorben. Nr. 2 ist in trunkenem Zustande acquirirte Fractur beider Knochen mit starker Dislocation. Am 3. Tage trat der Tod im Delirium ein. Die Section zeigte einen Schrägbruch der Tibia mit Längsbruch bis in's Fussgelenk. Die conservative Chirurgie hätte in diesem Falle wohl kaum zu einem guten Ende geführt, auch wenn das Delirium nicht dazwischen gekommen wäre. Auch in Nr. 3 ist eine Fractur in's Fussgelenk vorliegend, hier ist die Ablatio femoris gemacht. Am 15. Tage Tod durch Pyämie. Dieselbe Todesursache findet sich im folgenden Falle,

sowie in Nr. 6 Tod am 7. Tage. In Nr. 8 sind mehrere Splitter entfernt. Tod am 45. Tage durch Pyämie. Nr. 9, eine complicirte Comminutivfractur durch directe Gewalt, stirbt am 3. Tage durch Delirium tremens. Nr. 13 durch Ueberfahrenwerden fracturirt, bekommt Gangrän des Unterschenkels und stirbt am 14. Tage. Nr. 16 zeigt bedeutende Dislocation der Knochenenden, die Tibia liegt in der Grösse eines Thalers bloss. Tod am 19. Tage an Pyämie. Die Section weist so bedeutende Zermalmung der Knochen nach, dass auch hier die Frage auftauchen muss, ob eine Ablatio nicht am Platze gewesen wäre. Nr. 17, eine complicirte Fractur im oberen Ende, stirbt wieder unter den Erscheinungen der Pyämie. Nr. 18, eine Fractur oberhalb der Knöchel, stirbt an Gangrän des Unterschenkels, ebenso Nr. 20. Nr. 22, eine 70-jährige Frau, stirbt am 42. Tage an Decubitus. Die Section zeigt Schrumpfnieren und die Fractur gut consolidirt. Nr. 24 bekommt schon am 15. Tage einen Schüttelfrost und stirbt am 29. Tage. Nr. 28 hat eine Längswunde über die ganze Diaphyse der Tibia, letztere doppelt fracturirt. Am 36. Tage Tod durch Pyämie. Nr. 30 stirbt am 4. Tage im Delirium tremens. Nr. 31 wird amputirt und stirbt am 9. Tage an Pyämie. Nr. 36 hat besonders ungünstige Complicationen durch das directe Eintreten von Delirium tremens. Patient läuft mit der Schwebe im Zimmer umher. Tod am 13. Tage. Nr. 41 ist eine Fractur en V, stirbt an erschöpfender Eiterung und schliesslichen Blutungen.

Es muss sich Jedem, der obige Daten ansieht, die Frage aufdrängen, ob die conservative Chirurgie nicht sehr weit getrieben ist. Die jetzt folgenden Notizen über die geheilten complicirten Unterschenkelfracturen beweisen jedoch, dass mit der erhaltenden Methode doch auch gute Erfolge errungen sind. Dazu kommt der unglückliche Verlauf der Primäramputationen, welche beinahe alle gestorben sind.

Sehen wir uns jetzt die Geheilten an. Nr. 5 hat eine complicirt comminutive Fractur, welche starke, nicht ganz auszugleichende Dislocation zeigt. Trotzdem, dass eine profuse Eiterung eintritt, Decubitus entsteht, wird der Kranke nach 11 Monaten geheilt entlassen. Nr. 7 ist eine Doppelfractur des linken Unterschenkels. Erysipel, Schüttelfröste werden durchgemacht, am 105. Tage verlässt der Kranke geheilt das Hospital. Nr. 10

zeigt nichts Bedeutendes. Nr. 11 wird durch die Primäramputation gerettet. Die Untersuchung des Unterschenkels zeigt eine colossale Zermalmung derr Weichtheile. Nr. 12 wird nach 1 Jahre mit Verkürzung von 3 Cm. entlassen. Nr. 14 wird zuerst mit roher Carbolsäure behandelt, die Consolidation erfolgt erst im 4. Monat. Nr. 15 heilt mit Abstossung der Bruchenden im 4. Monate. In Nr. 19 heilt die Wunde unter roher Carbolsäure per primam. Trotz Abortus Consolidation schon am 51. Tage. Bei Nr. 21 ist die Fractur stark dislocirt, Perforation des oberen Bruchendes, das durch den Malgaigne'schen Stachel zurückgehalten wird. Nach $5\frac{1}{2}$ Monat wird der Kranke, ohne Unterstützung gehend, geheilt entlassen. Nr. 23 wird nach $5\frac{1}{2}$ Monat geheilt entlassen, Nr. 25 nach 71 Tagen, Nr. 26 am 85. Tage. Bei Nr. 27 heilt die Wunde unter Carbolsäure per primam, Nr. 29 wird am 73. Tage ohne Verkürzung entlassen. Nr. 32 ist erst im 5. Monat fest. Bei Nr. 33 heilt die Wunde unter roher Carbolsäure per primam. Nr. 34 heilt trotz Pockenerkrankung in $5\frac{1}{2}$ Monat, geht allerdings mit Stöcken. Nr. 35 ist am 41. Tage fest. Nr. 38 ist ein Fall, der trotz enormer Hautverluste durch Gangrän und profuse Eiterung am 67. Tage Consolidation zeigt. Nr. 39 ist am 77. Tage consolidirt. Auch Nr. 40 zeigt bedeutende Gangrän der Haut; am 120. Tage von Neuem Fractur der Knochen; am 188. Tage Consolidation; am 225. Tage Entlassung des Geheilten.

Was die Behandlung anlangt, so ist dieselbe eine verschiedene gewesen. Meist ist die Schwebe angewendet. Nur 6 Mal ist der gefensterte Gypsverband angelegt, einmal musste derselbe wegen Druck an der Ferse wieder abgenommen werden. Von den 5 überbleibenden Fällen sind 4 geheilt. Es fällt mir nicht ein, zu behaupten, dass die unglücklich verlaufenen Fälle alle durch Gypsverband geheilt wären, doch möchte ich zu bedenken geben, ob die absolute Ruhe in den nicht mit grosser Hautwunde verbundenen complicirten Fracturen nicht von wesentlichem Nutzen gewesen wäre. Und diese absolute Ruhe kann in einer Schwebe doch nicht erzielt werden. Ausserdem ist bei beginnender Eiterung ein gut ausgekitteter, gefensterter Gypsverband wesentlich reinlicher, als eine Schwebe.

Bei der Besprechung der complicirten Fracturen habe ich zu

mehreren Malen die Behandlung der Wunde mit roher Carbolsäure erwähnt. Ich möchte hier noch einmal darauf aufmerksam machen. Ich weiss, dass diese Behandlungsmethode keine im Krankenhause zu Hamburg erfundene ist, doch wird sie im Allgemeinen so wenig angewendet, dass man ihr wohl das Wort an dieser Stelle reden darf. Die Methode ist folgende: Auf die frische Wunde wird ein genau passender, in rohe Carbolsäure getauchter Charpiepfropfen gelegt und befestigt. Sehr wahrscheinlich ist die Wirkung eine einfach ätzende. Man muss sich hüten die Charpie zu gross zu nehmen, da die ätzende Wirkung der rohen Carbolsäure eine bedeutende ist. Zu mehreren Malen ist die Wunde unter dieser Behandlung einfach eingetrocknet und ohne Eiterung geheilt.

VI. Mehrfache Fracturen.

1. (1867). Dienstmädchen, 25 Jahre. Kräftiges Mädchen, anscheinend im 4. Monate schwanger, erlitt durch Fall vom Dache folgende Fracturen: a) Bruch des rechten Schulterblattes durch die Spina verlaufend; b) Bruch des rechten Oberarmes am unteren Drittel; c) Bruch des rechten Oberschenkels doppelt, an der oberen und unteren Grenze des mittleren Drittels mit einer Hautwunde an der unteren Grenze, aus der starke venöse Blutung erfolgt. Ausserdem starke Quetschung des Gesichtes. Der Oberarm in Schienenverband und Mitella gelegt. Der Oberschenkel bekommt einen Oberschenkel-Beckengypsverband mit einem Fenster für die Wunde, nachdem im Schneider-Mennel'schen Apparat die Reposition erfolgt. Am 7. Tage durchaus die Wunde trocken, am 20. heil, am 24. Verband sehr lose geworden, wird entfernt. Hagedorn. — Am 42. Tage die Fractur des Oberarmes heil. Am 71. Tage Hagedorn entfernt, nur geringe Beweglichkeit mehr vorhanden. Am 84. Tage Gehen mit Krücken. Am 106. Tage Bruchenden fest. Am 140. Tage Partus. Nun macht die Patientin noch eine schleichende Metro-Peritonitis durch und wird am 209. Tage geheilt entlassen. — Ein wunderbar zähes Leben. 4 Fracturen, darunter zwei Oberschenkelbrüche. Dabei Graviditas und alle Knochen heilen pompös. Dann noch eine Geburt mit schleichender Metro-Peritonitis und Alles gut durchgemacht.

2. (1867). Schauermann, 47 Jahre. Patient stürzte circa 25 Fuss in einen Schiffsraum hinab auf einen Haufen Werkzeug. Dabei erlitt er folgende Verletzungen: 1) Auf der Höhe des Schädels eine Wunde 10 Cm. lang. Aus dem Ohre floss eine Menge Blutes. Kein Erbrechen, volle Besinnung. (Nähte). 2) Fractur des linken Olecranon und am Condylus int. humeri. Gelenk sehr stark gefüllt. 3) Fractur der 3. Rippe links. Der Arm wurde in eine Pappschiene gelegt. Der Verlauf der Fractur am Arm nicht genau zu constatiren. Blutige Sputa. Von dem Kopfe aus nichts Besonderes. Am 25. Tage Fractur fest. Am 27. Tage entlassen.

3. (1867). Arbeitsmann, 18 Jahre. Patient stürzt vom Deck in den Raum eines Schiffes. Kommt stark comatös in das Hospital. 1) Am Kopf zeigt sich von dem linken Scheitelbein bis unter den linken Jochbogen gehend eine mehrere Zoll breite teigige Anschwellung. Blutung nur aus der Nase, nicht aus dem Ohre. Pupillen ziemlich eng, Augen geschlossen. 2) Linker Oberschenkel in der Mitte fracturirt. Im Urin findet sich Zucker. Tod am nächsten Tage. — Die Section zeigt: Fractura baseos von der Basis bis zur Sutura sagittalis durch das Schläfenbein und den Jochbogen, dann nach hinten quer durch's Os petrosum zum Foramen magnum, nach vorn durch den Körper des Os sphenoideum zur Lamina cribrosa. Zwischen Dura mater und Schädeldach ein 7 Cm. langes, 6 Cm. breites, 2 Cm. dickes Blutextravasat, welches dem Gehirn einen flachen Eindruck mitgetheilt hat. An der linken Hemisphäre eine zerquetschte Stelle der Gehirnmasse. — An den Nieren nichts Besonderes, auch nicht an der Leber. Am linken Oberschenkel unter dem M. rectus ein colossales Blutextravasat. Bruch ziemlich quer, beide Enden durch den M. cruralis gedrungen. Am oberen Ende das Periost sehr weit abgeschoben.

4. (1868). Arbeitsmannssohn, 9 Jahre. Patient ist von einem schwerbeladenen Blockwagen überfahren und hat sich folgende Verletzungen zugezogen: 1) Rechter Oberschenkel etwas unterhalb der Mitte gebrochen. Dislocation nach aussen. Blutextravasat nicht bedeutend. 2) Rechter Unterschenkel etwas unterhalb der Mitte fracturirt, keine Verschiebung. Fibula heil. Verband besteht in Schienen und Anlegung des Syme'schen Verbandes. — In den ersten Tagen des Krankenlagers muss der Patient catheterisirt werden, sonst nichts Besonderes. Fractur am 32. Tage consolidirt. Am 41. Tage steht Patient auf und geht am 60. Tage geheilt ab, ohne irgend wesentliche Verkürzung.

5. (1869). Knecht, 18 Jahre. Patient ist 12 Fuss hoch hinabgefallen und hat sich folgende Knochenbrüche zugezogen: 1) Fractur des rechten Oberschenkels in der Mitte, welche schräg verläuft. Verkürzung 2½ Cm. 2) Fractur des linken Radius am unteren Ende und zugleich eine Zerreissung des Ligam. triangulare an der Ulna, so dass eine Luxation derselben erfolgt ist. Gypshose und Handbrett. — Radius in 4 Wochen geheilt, Oberschenkel in 74 Tagen. Verkürzung 1½ Zoll. Gang mit 1 Stock am 82. Tage. Geheilt entlassen am 120. Tage.

6. (1869). Zimmergeselle, 20 Jahre. Patient ist ziemlich hoch hinabgefallen und zwar so, dass seine Füsse zuerst den Boden berührten, dann die vorgehaltenen Arme und endlich das Gesicht. Blutung aus der Nase, doch vollständige Besinnung. — Rechter Arm liegt dicht am Körper. Rund um das Ellenbogengelenk beträchtliche Geschwulst. Der Oberarm setzt sich scharf dort, wo die Condylen beginnen, gegen diese Geschwulst ab, so dass man auf den ersten Blick hier eine Fractur vermuthet. Die Geschwulst giebt das Neuledergeräusch der Blutergüsse. Sucht man nun die Contouren der das Gelenk zusammensetzenden Knochen, so ist das Olecranon scheinbar an seinem Platze, der Radiuskopf jedoch entschieden nach hinten getreten. Drückt man gegen Olecranon und Radius, so springen unter hörbarem Krachen beide Knochen nach vorne, jedoch kann man jeden Augenblick die erstere Stellung durch Druck von

vorne herstellen. Die Condyli humeri scheinen keine Fractur erlitten zu haben, wenn es, der bedeutenden Geschwulst wegen, auch nicht zu constatiren ist, ob nicht das unterste Ende abgesprengt ist. Auf jeden Fall musste angenommen werden, dass der Processus coronoideus der Ulna gebrochen, sonst würde das willkürliche Hervorrufen einer Luxation und leichte Einrichtung derselben nicht denkbar sein. — Das linke Ellenbogengelenk zeigt eine einfache Luxation nach hinten, welche auf dem gewöhnlichen Wege eingerichtet wird. Beide Arme in Papp- resp. Guttaperchaschienen in rechtwinkliger Stellung gelagert. — Rechter Oberschenkel. Das ganze Bein nach aussen gelagert, Kniegelenk in seinen Contouren durch Geschwulst vollkommen verstrichen. Patella steht tiefer als normal und findet sich als Ursache dafür eine Zerreissung des Tendo extensorius. Man konnte in eine tiefe Grube oberhalb der Patella greifen und fand sich im Grunde derselben ein scharf vorstehender Knochenrand. Eine Fractur in den Condylen, wie es scheint schräg von vorne unten nach hinten oben, lag vor. Das Bein auf einen Bell'schen Bock gelagert, in mässiger Flexion im Knie. Am 8. Tage Schmerzen im Kniegelenk, die durch Eis gestillt wurden. Am 21. Tage wird der rechte Arm aus der Schiene genommen. Bewegung im Gelenk nur mässig. Am 31. Tage auch der rechte Arm frei gemacht. Olecranon steht etwas mehr nach hinten als normal. Electricität, welche dem linken Arm ganz wesentlich hilft, bringt den rechten nicht weiter. Mit 41 Tagen ist die Fractur am Oberschenkel ziemlich consolidirt, am 58. fest. Der Gang bessert sich bis zu seiner Entlassung am 118. Tage ganz bedeutend, so dass Patient ohne Stock geht. Der rechte Arm steht jedoch in beinahe rechtem Winkel fest, ist nur in ganz unbedeutender Ausdehnung zu bewegen, Olecranon steht etwas nach hinten.

7. (1868). Brauer, 27 Jahre. Patient hat sich durch Fall zwei Etagen hoch folgende Verletzungen zugezogen: 1) Complicirte Fractur des Unterkiefers zwischen dem rechten Eckzahn und den Schneidezähnen. Das linke Bruchende etwas nach hinten und innen gezogen. Wunde zackig, ziemlich gross. 2) Einfache Fractur des linken Oberschenkels am Ende des mittleren Drittels. Am Unterkiefer ein Kopftuch, für den Oberschenkel den Hagedorn. Am 7. Tage Gypsverband für das Bein, die Wunde am Unterkiefer am 12. Tage geheilt. Am 20. Tage der Unterkiefer consolidirt. Am Oberschenkel hat sich ein starker Callus gebildet, der jedoch lange Zeit gebrauchte, um wirklich fest zu sein. Erst am 102. Tage volle Festigkeit. Verkürzung 2½—3 Cm. Sehr schnell kann Patient gut gehen und verlässt am 131. Tage das Krankenhaus.

8. Fractur des linken Olecranon und des linken Humerus. Patient stürzte mehrere Etagen hoch hinab. Soll im Anfang bewusstlos gewesen sein. Am linken Arm das Olecranon abgebrochen. Oberarm in der Nähe des Schultergelenks ebenfalls fracturirt. Luxation des unteren Endes nach vorn gegen die Brust. Dieses Verhältniss bleibt trotz aller angewendeten Mühe in der Behandlung dasselbe. Beweglichkeit im Arm gleich Null.

9. Fractur des Humerus und des rechten Vorderarms. Patient ist von dem Schwungrad einer grossen Maschine gefasst und zu mehreren Malen

herumgeschleudert. Rechter Arm Splitterbruch in der Mitte. Der Vorderarm in der Mitle zertrümmert. Wunde läuft schräg von aussen und oben nach unten und vorne. Der unterhalb liegende Theil des Armes und die Hand sind gefühllos und kalt, doch kehrt das Gefühl auf warme Umschläge wieder. Keine nennenswerthe Blutung. Am nächsten Tage ist Patient sehr elend. Die Auscultation ergiebt stark klappende systolische Töne. In keinem Verhältniss zu dem vielen Getränk, das Patient zu sich nimmt, steht die minimale Menge des entleerten Urins, wenige Unzen pro Tag. Heftige Schmerzen durch Chloral gemildert und dadurch Schlaf erzielt. Viel Schmerz um 2 Morgens im Abdomen. Tod erfolgt plötzlich. — Die Section ergiebt ausser den im Leben erkannten Fracturen noch eine des Sternums, bei der das Periost aussen erhalten ist. Die Leber an mehreren Stellen eingerissen und stammt daher ein enormer Bluterguss, der sich im Abdomen findet.

10. Rippenfractur, Bruch der Clavicula und des Humerus, Pneumothorax. Patientin ist 3 Stock hoch hinab auf einen Wagen gestürzt. Sie kommt im bewusstlosen Zustand in's Krankenhaus und hat folgende Verletzungen: 1) Bruch des linken Schlüsselbeins am Acromialende. Starke Dislocation nach hinten 2) Bruch des Oberarms dicht über dem Ellenbogengelenk. Beide Epicondyli stehen an ihrer Stelle, sind jedoch abnorm beweglich. Ulna und Radius frei. 3) Rippenfracturen an beiden Seiten. Pneumothorax links. Patientin stirbt in Bewusstlosigkeit am 2. Tage. — Die Section zeigt eine quere Fractur am Humerus, jeder Condylus für sich jedoch abgesprengt; ferner Fractur der Ulna 3 Finger breit jenseits des Handgelenkes. Ferner mehrere Rippenfracturen.

11. Comminutivfractur des linken Vorderarmes, des rechten Radius und des Beckens. Patient, ein 19-jähriger Glasergeselle, ist aus einem Fenster circa 30 Fuss herabgefallen. Rechts ist der Radius circa 3 Cm. oberhalb des Handgelenkes gebrochen, links eine Comminutivfractur des Vorderarmes mit starker Dislocation der Splitter, welche an der Volarfläche des Armes prominiren, Hand dorsalwärts verschoben. Ausserdem ist die linke Symphysis sacro-iliaca getrennt. Patient kann schlecht uriniren, mit dem ersten Urin kommt Blut, das auch im Verlauf des Krankenlagers noch 4 Tage lang sich findet. Ausser einer leichten Eiterung an der rechten Hand kommt sonst Nichts vor. Am 28. Tage sind beide Armfracturen fest. Rechte Hand schon nach wenigen Stunden gebrauchsfähig. Links steht das obere Fragment des Radius stark gegen die Haut und macht dem Kranken Schmerzen. Im Becken kein Schmerz mehr. Am 28. Tage verlässt der Kranke das Bett und am 62. Tage das Hospital mit gut brauchbaren Armen. Gewiss ein recht zufriedenstellendes Resultat.

12. Fractur des linken Radius und beider Unterschenkel. Der 44-jährige Patient ist von einem beladenen Wagen überfahren. Beide Unterschenkel dicht über den Malleolen fracturirt. Dislocation gering. Linker Radius 1 Zoll oberhalb des Handgelenks gebrochen. Linkes Bein in eine Schwebe, das rechte in eine Drahtschiene, der Arm auf ein Handbrett gelegt. Am 28. Tage ist die Fractur des rechten Radius und des rechten Unterschenkels geheilt. Am 42. Tage auch der linke Unterschenkel fest. Am 59. Tage vollkommen mobil entlassen.

13. Fractura comminuta complicat. part. sup. ulnae sin. Fractura colli femoris. Arbeiter, 61 Jahre. Patient ist 14 Tage vor seiner Aufnahme im Krankenhause circa 15 Fuss herabgefallen und hat sich mehrere Fracturen zugezogen. Zuerst eine der Ulna. Dieselbe ist in ihrem oberen Theile so zertrümmert, dass das Olecranon abgesprengt in seiner normalen Lage liegt. Dann folgt eine Einsenkung, in der man einige leicht bewegliche Splitter fühlt. Die Perforation der Haut entspricht dem unteren Ende der Fractur. Auf der rechten Seite ist die ganze Regio cruralis schmerzhaft. Patient ist nach der Verletzung noch eine kleine Strecke gegangen. Verkürzung des Beins ½ Zoll, Bewegung im Gelenk sehr schmerzhaft und beschränkt. Schon in der ersten Nacht seines Aufenthaltes im Krankenhause treten heftige Delirien auf. Patient verfällt und stirbt am 12. Tage. Die Section zeigt die Symphysis pubis weit klaffend, von Eiter umgeben, das ganze Becken links mit Blut unterlaufen. Ulna ist in mehrere Splitter unterhalb des Olecranon gebrochen. Innerer Condylus der Humerus ebenfalls gebrochen. Das Gelenk voll Jauche.

14. Fractura fibulae utriusque. Fractura oss. carpi. Arbeiter, 65 Jahre. Patient ist von einem Wagen überfahren, welcher schräg über beide Beine ging. Die linke Fibula ist oben in der Wade gebrochen, die rechte im unteren Drittel. Die Hand zeigt eine erhöhte abnorme Beweglichkeit volarwärts gegen die intacten Vorderamknochen. Bei einigen Bewegungen fühlt man im Carpus Crepitation. — Am 28. Tage sind beide Fibulae fest, nicht so geht es jedoch mit dem Arm. Die Hand bleibt stets in derselben Verfassung, kann leicht gegen den Vorderarm subluxirt werden. Electricität und Wasserglasverband (letzterer am 195. Tage) ohne Nutzen. Bei der Abnahme des Verbandes ist die Gegend des Handgelenkes stark aufgeschwollen, starke abnorme Beweglichkeit. Sehr deutliche Crepitation. Zwischen den Handwurzelknochen müssen alle Knochenflächen rauh und cariös sein. Der Eiter durch 3 Incisionen entleert. Der Verlauf war auch nach den Incisionen ein schlechter, der Kranke verfiel allmälig und so wurde am 230. Tage nach der Aufnahme die Ablatio antibrachii gemacht. Gewiss ein höchst eigenthümlicher Verlauf einer Fractur im Carpus.

Schlussbemerkungen.

Das ist das Material, welches ich zusammengestellt und möglichst rein von Fehlerquellen, statistisch geordnet und benutzt habe. Ich weiss, dass Manche die Achseln zuckend von einem Missbrauch der Statistik sprechen werden. Ich weiss auch sehr wohl, dass Fehlerquellen in der Arbeit vorhanden, aber beide Sachen konnten mich von derselben nicht abhalten. Es ist doch wenigstens ein Versuch, ein geordnetes Material für die Statistik in die Wissenschaft zu führen und wenn auch die angeknüpften Bemerkungen Nichts werth sein mögen, das Material behält seinen Werth und vielleicht kann ein späterer Bearbeiter dieser Fragen dasselbe benutzen, um bessere und ge-

nauere Schlüsse daraus zu ziehen. Denen aber, welche vornehm die Achseln zuckend an der Arbeit vorüber gehen, noch die Bemerkung, dass, wenn wir das Beste noch nicht haben, das heisst in diesem Falle, wenn wir in unserer Wissenschaft noch nicht mit mathematischer Genauigkeit rechnen können, wir doch den Beginn, das Streben zum Guten deshalb nicht verwerfen dürfen. Im Uebrigen möge man das Vorwort zu Billroth's Züricher Erfahrungen lesen. Es ist ein Versuch, den Weg, den dieser Chirurg betreten hat, zu verfolgen.

Schliesslich erlaube ich mir eine kurze Recapitulation. Vor Allem will ich die Zeit der Consolidation zusammenstellen, sowie die Zeit der Entlassung aus dem Hospital:

	Consolidation		Entlassung	
a. Fracturen der Clavicula	31	Tage	39¾	Tage
b. Fracturen des Oberarmkörpers:				
I. in der Mitte	32¼	„	44	„
II. unteres Ende	26½	„	40¼	„
c. Fracturen des Collum humeri	29	„	50½	„
d. Fracturen des Antibrachium	34	„	46	„
e. Fracturen des Radius	29⅔	„	43	„
f. Fracturen des Oberschenkels				
I. im unteren und mittleren Drittel	54⅓	„	85	„
II. im oberen Drittel, extracapsulär	49	„	87	„
III. „ „ „ intracapsulär				
g. Fracturen der Patella	44	„	71	„
h. Fracturen beider Knochen des Unterschenkels im unteren Drittel	47⅓	„	80	„
i. Fracturen im oberen und mittleren Drittel des Unterschenkels	70½	„	106	„
k. Fracturen der Tibia im unteren Drittel	51	„	63¼	„
l. Fracturen der Fibula	30¾	„	44¼	„

Stellen wir diesen Mittelzahlen diejenigen gegenüber, welche Gurlt in seinem Handbuch der Knochenbrüche giebt:

Clavicula	28	Tage
Antibrachium	35	„
Humerus	42	„
Collum humeri	49	„
Beide Knochen des Unterschenkels	56	„
der Tibia allein	49	„
der Fibula allein	42	„
Femur	70	„
Collum femoris	82	„

so sehen wir, dass eine wesentliche Abweichung vorliegt. Ich

nehme an, dass Gurlt mit diesen Zahlen die Zeit der Consolidation meint und zwar erstens aus der Anmerkung S. 332 l. c. und aus der Bezeichnung S. 333, dass für die Majorität der Fälle das die Termine seien „an welchen man den Patienten den freien Gebrauch des gebrochen gewesenen Gliedes würde gestatten können". Namentlich weichen die Angaben bei den Fracturen des Oberschenkels und der Fibula von einander ab.

Und schliesslich noch eine Zusammenstellung der recidiven Fracturen, 7 an der Zahl. Es zeigt sich, mit Ausnahme des letzten Falles, dass die recidive Fractur ganz wesentlich schneller consolidirt, als die erste. Nr. 7 gehört vielleicht genau nicht hierher, da kein Wiederabbrechen vorliegt, sondern eine Lösung des Callus.

Wiederholte Fracturen an derselben Stelle.

1. M., 44 Jahre. 1. Fractur im unteren Drittel des linken Humerus. Am 38. Tage fest. — Am 38. Tage Fractur an derselben Stelle durch Fall. — Consolidation der 1. Fractur in 38, der 2. Fractur in 33, Entlassung am 78. Tage nach der 1. Fractur.

2. M., 19 Jahre. 1. Fractur des rechten Brachium in der Mitte. — Am 49. Tage Fractur an derselben Stelle durch Fall. Ein ganz gelöstes Knochenstück zu fühlen. — Consolidation der 1. Fractur in 49, der 2. Fractur in 33, Entlassung am 35. Tage nach der 2. Fractur.

3. M., 39 Jahre. 1. Fractur im unteren Drittel des Humerus. Splitterfractur. — Am 60. Tage Fractur an derselben Stelle durch Fall. — Consolidation der 1. Fractur in 37, der 2. Fractur in 33, Entlassung am 60. Tage nach der 1. Fractur. 53 Tage nach der 2. Fractur.

4. M., 11 Jahre. 1. Fractur des linken Oberschenkels unterhalb des grossen Trochanter durch Fall. — Am 35. Tage Fractur an derselben Stelle. — Consolidation der 1. Fractur in 34, der 2. Fractur in 28, Entlassung am 77. Tage nach der 1. Fractur.

5. M., 16 Jahre. 1. Fractur comminutiv des linken Oberschenkels im mittleren Drittel, complicirt mit einer Wunde. — Am 63. Tage Fractur an derselben Stelle durch Fall. — Consolidation der 1. Fractur in 56, der zweiten Fractur in 41, Entlassung am 93. Tage nach der 1. Fractur.

6. M., 27 Jahre. 1. Fractur beider Knochen des Unterschenkels durch die Malleolen durch directe Gewalt. — Am 99. Tage Fractur an derselben Stelle durch Umgleiten. — Consolidation der 1. Fractur in 41, der 2. Fractur in 28, Entlassung am 127. Tage nach der 1. Fractur.

7. M., 20 Jahre. 1. Fractur durch die Malleolen des linken Unterschenkels durch directe Gewalt. — Am 68. Tage Fractur von Neuem ganz lose. — Consolidation der 1. Fractur in 34, der 2. Fractur in 50, Entlassung am 119. Tage nach der 1. Fractur.

XVIII.

Die mechanischen Blutstillungsmittel bei verletzten Arterien, von Paré bis auf die neueste Zeit.

Historisch-kritische Darstellung mit Rücksicht auf Physiologie.

Preisgekrönt von der medicinischen Facultät zu Würzburg.

Von

Dr. Albert Adamkiewicz.

(Schluss zu S. 405).

Die Technik der Ligatur.

A. Die unmittelbare Ligatur.

Aus den Resultaten, welche die Wissenschaft durch die Erforschung der physiologischen Vorgänge beim Unterbinden gewonnen hat, hat sich die Zweckmässigkeit der Jones'schen Ligaturmethode unbedingt ergeben. Die Kunst hat desshalb die circuläre unmittelbare Ligatur mit ihren nothwendigen Erfordernissen als Grundsatz in die Praxis eingeführt und trotz der vielfachen Bemühungen der Neuzeit, den Faden durch scheinbar bessere Blutstillungsmittel zu ersetzen, noch keine Veranlassung gefunden, ihm untreu zu werden.

Seitdem ist die Technik des Unterbindens zu einer neuen und selbständigen Lehre angewachsen. Sie enthält die reichhaltigsten Sammlungen [1]) technischer Hülfsmittel, die, wie

1) Holtze, Diss. de arteriarum ligatura. Berl. 1827. Blasius, Erklärung der akiurgischen Abbildungen oder der Darstellung der blutigen chirurgi-



sehr sie auch dem redlichen Willen entsprungen sein mögen, den Kunstact zu vereinfachen, zu einem überwältigenden Ballast angeschwollen sind, der nur noch als eine unnütze Bürde die Blutstillungslehre erschwert.

I. Unterbindungs-Instrumente. Von Paré's Arterienzange, dem plumpen bec de corbin, und Bromfield's Haken zum Fassen und Herausziehen der Arterien aus den blutenden Wundflächen sind die mannichfaltigsten Pincettenarten, alle nur denkbaren Nadelformen, die sogenannten Aneurysmanadeln zur Unterbindung in der Continuität, hervorgegangen. Ausser ihnen hat man eine grosse Zahl von besonderen Unterbindungswerkzeugen construirt, um den kleinsten Bedürfnissen Rechnung zu tragen und möglichst allen Eventualitäten zu begegnen; hat Pincetten und Nadeln mit Spitzendeckern, Ligaturhaltern, Schlingenträgern u. a. versehen und damit doch nichts wesentlich Nützliches geleistet, obgleich es sich nicht verkennen lässt, dass manche dieser Erfindungen sehr sinn- und geistreicher Art sind.

Die Schieberpincette von Rust mit ihrem an der Aussenfläche verrückbaren Schieberknopf ist bei der Isolation blutender Arterien in der Wunde ein sehr sicher wirkendes und dabei leicht zu handhabendes Instrument. Eine Schrägstellung derselben möglichst um einen rechten Winkel gegen die Längsaxe des zwischen beiden Branchen gefassten Arterienrohres oder, wo sie nicht ausführbar ist, das Anlegen des Nagels eines Fingers an die gemeinschaftliche Spitze der zusammengelegten Branchen sichert beim Zuschnüren des Fadens vor dem Mitfassen der Pincette in die Ligatur (Linhart) und ersetzt in sehr einfacher und vollkommener Weise die dafür empfohlenen Modificationen. Diese Schrägstellung der Pincette ist noch in sofern von Wichtigkeit, als sie dafür Garantie bietet, dass man nicht nur eine Wand der Arterie fasst und unterbindet.

Zum Herumführen des Fadens um den blossgelegten Arterienstamm bedient man sich geöhrter Knopfsonden oder der Belloq'schen Röhre, nach deren Muster auch Desault, Arendt,

---

schen Operationen und der für sie erfundenen Werkzeuge. Berl. 1833. Feigel, Textor, Chirurgische Bilder zur Instrumenten- und Operationslehre. Würzburg 1851.

Bujalski und Watt ähnliche Instrumente[1]) zur Unterbindung tief liegender Arterien erfunden haben. Von den Aneurysmanadeln hat sich Deschamps' am meisten bewährt, deren Haken sich unter einem rechten Winkel vom Stiel abbiegt. Wattmann hat sie sehr zweckmässig aus biegsamem Silber anfertigen lassen, um ihre Gestalt nach Bedürfniss leicht ändern zu können.

Um das bei tiefer Lage der Arterien erschwerte Zuschnüren der Schlinge zu erleichtern, hat Nasmyth[2]) ein einfaches Instrument in Form einer vergrösserten und verdickten, dabei etwas nach der Fläche gebogenen Haarnadel angegeben, an deren beiden Enden sich feine Einschnitte zur Aufnahme des Fadens befinden. C. J. M. Langenbeck[2]) hat zu demselben Zweck ein einer zweizackigen Gabel ähnliches Instrument erfunden, deren Zinken zum Durchziehen der beiden Fadenenden durchbohrt sind.

Diese wenigen Instrumente mögen als Typen der übrigen und deren Vertreter genügen.

II. Unterbindungsweisen. Von grösserer Bedeutung als die Hülfsmittel zur Unterbindung sind für die Ligatur alle diejenigen Vorschläge, welche den Unterbindungsmechanismus und das Unterbindungsmaterial selbst betreffen.

1. Form des Fadens. Man hat sich zur circulären (Jones'schen) Zusammenschnürung der Arterien nicht immer des einfachen drehrunden Fadens bedient. In früheren Zeiten, ja selbst lange noch nach Jones, als seine Lehren längst bekannt geworden sein mussten, wandte man vielfach aus Sorge, die Arterie könnte zu früh durchschnitten werden, breite und dicke Ligaturen an. Paré und Guillemeau benutzten starken Bindfaden (fisselles); van Gescher[3]) und Deschamps[4]) mässig breite, aus mehreren neben einander gelegten mit Wachs verklebten Fäden bestehende Ligaturen. Nach Bell[5]) sollten sie „schmal" und mit Oel angefeuchtet sein, damit sie biegsam würden und

1) Feigel etc. Taf. VIII. Fig. 12—16.
2) Ibid. Fig. 20, 21.
3) Von den Wunden etc. S. 195.
4) Observ. et reflex. etc. p. 22.
5) Lehrbegriff der Wundarzneikunst etc. Th. I. S. 37.

sich der Arterie besser anschmiegten. Man vereinigte vier, sechs, Arendt[1]) (St. Petersburg) sogar acht Fäden zu einer Ligatur und legte sie zuweilen sogar noch doppelt. Lisfranc[2]) versichert, er hätte sich der breiten Ligaturen stets mit gutem Erfolg bedient: denn auch sie würden beim Zuschnüren rund, durchschnitten also vollständig die inneren Arterienhäute, während sie die Externa ganz verschonten. C. J. M. Langenbeck[3]) schrieb der Form der Ligatur überhaupt keine grosse Bedeutung zu. Doch zog er im Allgemeinen zweifädige Ligaturen den übrigen deshalb vor, weil sie sich leicht schürzen liessen. Pécot[4]) hielt Ligaturen aus einigen Zwirnsfäden oder feinen Fäden Drehseide für sehr zweckmässig. Sie dürften rund oder bandförmig, niemals aber auch nicht bei den stärksten Arterien über 1 Linie breit sein. Vorzuziehen sei jedoch ein einzelner feiner und schmaler Faden von Drehseide von einer dem Umfang der Arterie proportionalen Stärke. Dieser Grundsatz von der Proportionalität zwischen Ligatur- und Arterienstärke scheint in Frankreich allgemein befolgt zu werden. Denn auch Velpeau[5]) schreibt: „Les fils qu'on emploie sont simples pour les vaisseaux de second ou de troisième ordre: on préfère une ligature double ou triple pour les gros troncs."

In England hat man dagegen, im Anschluss an Jones, dem einfachen, runden und dünnen Faden das Bürgerrecht eingeräumt. Hodgson[6]) meint, dass derselbe volles Zutrauen verdiene, und Lawrence[7]) berichtet, dass er sich durch zahlreiche Experimente von der Unnöthigkeit der Regel, die Stärke des Fadens der Grösse des Gefässes anzupassen, überzeugt habe: eine Aorta werde weder durch eine breite noch durch eine dünne Ligatur an irgend einer Stelle durchschnitten. Da er auch die erwähnten Vorzüge dünner Ligaturen anerkannte, so bediente er sich eines ausserordentlich feinen aber ebenso starken Seidenfadens (dentist's silk), der mit

1) Journal von Gräfe und Walther. Bd. IV. S. 456.
2) Précis de Méd. opér. Tome I. p. 77. Tome II. p. 801.
3) Nosologie und Therapie etc. Th. III. S. 322.
4) Journal von Gräfe und Walther. Bd. IV. S. 461.
5) Nouveaux éléments etc. Tome I. p. 57.
6) Hodgson, Krankheiten der Arterien und Venen. S. 269.
7) Ibid. S. 587 sq. Lawrence, Ueber eine neue Unterbindungsmethode.

Knoten und Schleife nur ein bis zwei Milligramm wog. Auch A. Cooper[1]) hielt den einfachen Faden für den besten, empfahl ihn aber in Fällen wo die Arterie bei Continuitätsunterbindungen in einer grossen Strecke isolirt worden ist, nach Abernethy's Verfahren anzulegen.

In Deutschland ist der einfache Seiden- oder Hanffaden durchweg im Gebrauch. Dieffenbach[2]) bediente sich wie Lawrence eines sehr feinen Fadens von ungefärbter Seide, und wenn Linhart[3]) grosse Arterien mit einem doppelten Hanffaden unterbindet, so geschieht das nicht aus Sorge für die Sicherheit der Arterien, sondern für die des Fadens selbst.

Bujalski[4]) legte an grosse Arterien zwei Ligaturen in einer Entfernung von 1—1½ Linien und zog sie dann nach einander (zuerst die centrale) zu, um auf diese Weise den zum Verschluss des Arterienlumen nothwendigen Grad der Zusammenschnürung sicherer zu erreichen. Diese Vorsicht ist unnöthig, denn schürzt man die Ligatur mit einem einfachen Knoten, so kann man sie beliebig stark zuziehen und die festgezogene Schlinge durch einen eben solchen zweiten Knoten leicht fixiren, wenn in beiden Knoten die Fäden möglichst parallel liegen.

Der früher gebräuchlich gewesene doppelt geschlungene oder chirurgische Knoten gestattet dagegen wegen der grossen Reibungswiderstände, die seine doppelten Windungen dem Zug entgegensetzen, meistens gar nicht, die Schleife fest zuzuziehen. Es soll sogar Chopart[5]) (1781) begegnet sein, dass er trotz der Anwendung mehrerer Ligaturen eine Blutung aus der A. poplitea nicht habe stillen können. Als er in Folge dessen zur Amputation geschritten sei, habe er sich überzeugt, dass keine der Ligaturen, die sämmtlich mit dem chirurgischen Knoten geschürzt worden waren, das Lumen der Arterie hinreichend verschlossen hatte. Wie erzählt wird, soll dieses Ereigniss der Grund

---

1) Theor.-pract. Vorlesungen über Chirurgie etc. Bd. I. S. 237.
2) Die operative Chirurgie etc. Bd. I. S. 129.
3) Compendium der operat. Chirurgie etc. S. 103.
4) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XV. S. 403.
5) Velpeau, Nouveaux éléments etc. Tome II. p. 98.

sein, wesshalb man bei arteriellen Ligaturen den chirurgischen Knoten ganz verworfen hat.

2. Ligaturschleife. Der grosse Nachtheil, den man der Ligatur immer und immer wieder zum Vorwurf gemacht hat und den zu beseitigen der Zweck fast aller neueren Vorschläge gewesen ist, soll darin beruhen, dass der Faden als ein fremder Körper die Wunde reizt und Eiterung verursacht, durch die selbst Pyämie und Septicämie herbeigeführt werden kann. Man hat deshalb gesucht, zunächst die Masse des fremden Materials in der Wunde zu beseitigen und den Ligaturfaden auf den nothwendigsten und geringsten Theil zu beschränken.

Zunächst hat James Veitch[1]) das eine der beiden Ligaturenden dicht am Knoten abgeschnitten. Wird ihm auch von Manchen[2]) die Erfinderschaft dieser Methode abgestritten, so hat er doch das anerkannte Verdienst, ein Verfahren in die Chirurgie eingeführt zu haben, das als eine wirkliche Verbesserung allgemein anerkannt und angenommen worden ist.

Dieffenbach[3]) schnitt in grossen Wunden mit vielen Ligaturen, wenn die Heilung durch den Granulations- und Vernarbungsprocess erfolgen sollte, das eine Ligaturende kurz, das andere halb lang etwa einen Zoll vom Knoten ab.

Lawrence[4]) hat die Methode, beide Ligaturfäden dicht am Knoten zu entfernen, die, nach Untersuchungen von John Hennen[5]) schon seit 1786 in England sporadisch bekannt gewesen sein soll, mit grossem Eifer empfohlen und für sie ein allgemeines Interesse geweckt.

Die gebräuchlichste von allen diesen Methoden ist die erste. Man erzielt zwar dadurch, dass man die Hälfte der Fäden abschneidet, weder eine reine prima intentio, noch eine wesentliche Verminderung der Eiterproduction überhaupt; aber man verringert dadurch sehr erheblich das Gewirr von Fäden, das die Vereinigung der Wunde erschwert und beschränkt. Der Rest der Fäden,

---

1) Edinb. med. and surg. Journal 1806. Vol. II. p. 176.
2) S. Cooper, Handbuch der Chirurgie Bd. IV. S. 122.
3) Im angef. Werk Th. I. S. 126.
4) Hodgson, im angef. Werk. Anhang.
5) Chirurgische Handbibliothek Bd. III. S. 216 sq. Weimar 1822.

die gemeinschaftlich auf dem kürzesten Weg zur Wunde herausgeführt werden, gestatten dann auch durch vorsichtiges Anziehen eine verzögerte Ligaturlösung zu beschleunigen.

Bei Dieffenbach's Methode fällt dieser Vortheil fort. Schon deshalb steht sie der vorigen nach, weil für ihre Anwendung viel engere Grenzen gesetzt sind.

Lawrence hat mit Recht an seiner Methode den grossen Vortheil gerühmt, den sie dadurch gewährt, dass sie eine vollständige Vereinigung und daher auch eine unmittelbare Verwachsung der Wunde gestattet. Denn die in ihr zurückgelassene feine Seidenschlinge, die nie das Gewicht von 0,01—0,02 Gran überschreitet, ist ein Körper von so wenig reizenden Eigenschaften, dass sie sich nicht der Wundheilung störend entgegensetzt. Gewöhnlich verheilt sie mit der Wunde und kapselt sich alsdann um die obliterirte Arterie in einem Säckchen entzündlichen Zellgewebes ein. Erfolgt dagegen eine Abscedirung der Schleife, so pflegt sie erst lange Zeit nach der Heilung der Hauptwunde die Haut zu durchbrechen und eine ganz bedeutungslose Fistel zurückzulassen, die fast unmittelbar nach dem Ausstossen des Fadens wieder sich schliesst. Diese „Verzögerung der Heilung", die C. J. M. Langenbeck[1]) und Dieffenbach[2]) an der Methode tadeln, hat deshalb gewiss nicht immer so grosse Bedeutung. Dagegen rühmt Delpech[3]) das Verfahren von Lawrence als ein vortreffliches Schutzmittel gegen die Ausbreitung des Hospitalbrandes selbst mitten in der Gefahr der Infection. Da diese Gefahr in den Hospitälern nur so lange bestehe, so lange nach Amputationen die zur Wunde heraushängenden Fadenenden einen Theil derselben offen erhalten, so könne man ihr nur durch eine vollständige Wundvereinigung wirksam begegnen, und diese Vereinigung sei ja doch nur dann möglich, wenn die Ligaturfäden kurz am Knoten abgeschnitten worden seien. In den ungünstigsten Fällen, wo die Ligaturschleifen nicht verheilten, lösten sie sich erst am 20. bis 24. Tage, einer Zeit, in welcher die Kräfte

1) Nosologie und Therapie Th. III. S. 309.

2) Die operative Chirurgie Th. I. S. 126.

3) Chirurgie clinique de Montpellier etc. Paris et Montpellier 1823. Tome I. p. 82 sq.

des Kranken gehoben und Bedingungen gegen die Verbreitung des Contagium längst geschaffen sein könnten. Die Durchbruchswunden seien übrigens so gering, dass sie schon in 24 Stunden wieder vollständig heilten. Niemals habe er, seit er die Arterien nach Lawrence unterbinde, den Hospitalbrand nach Amputationen auftreten oder sich durch die in den Wunden zurückgelassenen Ligaturschleifen Abscesse entwickeln sehen. Deshalb schliesst er: „Il faut donc considérer comme un précepte pratique celui d'ensevelir les ligatures en les coupant tout contre le noeud et en rapprochant la totalité de la plaie avec une grande exactitude, pour obtenir la réunion immédiate, toutes les fois que l'on est forcé de pratiquer l'amputation d'un membre au milieu d'une épidémie de pourriture d'hôpital.“

Nach Deutschland hat Walther[1]) das Lawrence'sche Verfahren eingeführt und ihm hier ein neues Vaterland gegründet, als es sein altes bereits wieder verloren hatte. Lawrence[2]) hat zwar seine eigene Methode verlassen, aber Fränkel[3]), der ihr sehr anhing, mass die Schuld dieser Abtrünnigkeit nicht der Methode, sondern der Rohheit und Uncorrectheit des englischen Verfahrens bei Unterbindungen bei. Als einen ganz besonderen Vorzug dieser Methode, die Ligaturenden dicht am Knoten abzuschneiden, hob derselbe Verfasser den hervor, dass sie von der grossen Sorge um die Sicherheit der Ligaturen befreit, die doch immer, wo sich Kranke nicht unter strenger Aufsicht befinden, sehr bedroht ist, wenn die Fadenenden zur Wunde heraushängen. Und weil die Ligaturschlinge der Regel nach einheilt und in Folge dessen die Wundheilung beschleunigt, verhütet sie entstellende Narben und Nachblutungen. Nur in der Gegenwart einer dyskrasischen Erkrankung sieht er eine Contraindication für Lawrence's Methode (?).

3. Material der Fäden. Auch das Material der Fäden spielt in der Lehre von der Ligatur eine Rolle. Da man die reizende und vereiternde Wirkung des zur Ligatur verwandten gewöhnlichen Fadens auch zum Theil seiner Substanz zuschreiben

1) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XIII. S. 653.
2) Ibid. Bd. XV. S. 249.
3) Ibid. Bd. XIX. S. 503.

zu dürfen glaubte, so gab man in diesem Sinne verschiedene Vorschläge, die sich im Princip nach zwei Richtungen hin unterscheiden.

Man empfahl nämlich entweder zu Ligaturen organische Substanzen, in dem Glauben, dass sich dieselben dem Körper assimiliren und von den Gewebssäften resorbirt werden müssten, oder metallische Fäden, weil es bekannt ist, dass Stoffe, die dem Einfluss der Körpersäfte widerstehen, sich ihrerseits auch gegen die Gewebe indifferent verhalten.

a) Zuerst hat Physick (1814), dann Jameson, Dorsey und Andere[1]) mit Ligaturen von Dammhirschleder, die, wie in allen diesen Versuchen, nach Lawrence's Methode angelegt wurden, den gewünschten Erfolg, Einheilung der Ligatur, erzielt. A. Cooper[2]) unterband mit Katzendärmen, Sweery und Wardrop[3]) mit einer Substanz von Seidenwürmern (silkwormgut), die sehr fest ist und nach Anfeuchtung sich leicht knoten lässt. Porta[4]) versuchte Pferde- und Frauenhaare, Levert elastisches Gummi. Andere benutzten zur Unterbindung Leder, Sehnen, Nerven und ähnliche Substanzen. Mit der gewöhnlichen Seide wurden 1815 zu London glückliche Einheilungsversuche von Lawrence, Carwardine und Anderen, in Frankreich desgleichen von Roux gemacht[1]). Carron du Villards[1]) erzielte dieselben Resultate mit einer in Safran gefärbten besonderen Seidenart, die „mortepêche“ und „native“ genannt wurde.

Aber diese günstigen Resultate blieben vereinzelt. Man hat sich sehr bald überzeugt, dass alle Erwartungen, die man von den organischen Ligaturfäden hegte, auf einer falschen Hypothese beruhten. Schon A. Cooper[5]) hat ihre Werthlosigkeit erkannt. Dupuytren und Manec[6]) haben festgestellt, dass die organischen Fäden wie die anorganischen abscediren. Porta hat Pferdehaare noch nach drei Jahren vollständig intact in den Ge-

1) Velpeau, Nouveaux éléments II. p. 58—60; Lisfranc, Précis de Méd. opér. II p. 802.

2) Theor.-pract. Vorlesungen etc. Bd. I. S. 235.

3) C. J. M. Langenbeck, Nosologie und Therapie Bd. III. S. 228 -232

4) l. c.

5) British medical Journal 1869. 5. April.

6) Lancet 1869. I. 14. April.

weben wieder aufgefunden, und von den Darmsaiten hat er nachgewiesen, dass sie sich entweder im Gewebe sehr schnell auflösen und dann Blutungen erzeugen, oder als Fremdkörper in der Wunde zurückbleiben und häufig noch nach Wochen, Monaten und selbst Jahren wieder aufbrechen.

Lister[1]) hat indessen die Idee von der Resorption organischer Ligaturen wieder adoptirt, und die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass Darmsaiten vom Schaf, die in eine ölige Carbolsäurelösung (1 : 5) getaucht worden sind, sich nicht nur allmälig im Gewebe auflösen und diffundiren, sondern auch an ihrer Stelle ein ihrer Form ganz analoges Stratum neu organisirten Gewebes hinterlassen, das die Arterie in der ganzen Peripherie verdickt. „Thus the dead but nutritious mass had served as a mould for the formation of new tissue, the growing elements of which had replaced the materials absorbed, so as to constitute a living solid of the same form.“

In Folge dieser Beobachtung[2]) verwirft Lister den einfachen Seidenfaden, weil er die Arterien vollständig durcheitert und erklärt diese Erscheinung dadurch, dass sich in den Interstitien der Seide organische Fäulnisskeime befinden, die im Verein mit dem von der Ligatur umfassten und deshalb mortificirten (!) Theil der Adventitia als Reiz auf die Nachbargewebe einwirken und sie zerstören. Diesen Reiz zu beseitigen, taucht er die Seidenfäden in eine jene Fäulnisskeime abzutödten bestimmte Carbolsäurelösung und glaubt durch diese antiseptische Ligaturmethode jede Eiterung der Arterie verhüten und bewirken zu können, dass selbst das brandige Arterienstück zerfalle und verschwinde, ohne Eiterung zu verursachen. Eine gleichzeitig eingeleitete antiseptische Behandlung der äusseren Wunde und die dadurch verringerte Eiterung und beschleunigte Heilung derselben soll jenen Erfolg um so mehr sichern, als die Ligatur dadurch vor dem Zutritt von Fäulnisskeimen auch von aussen geschützt wird. Da endlich die rauhe Oberfläche des Seidenfadens selbst einigermaassen reizt, so soll ihm die Darmsaite vom Schaf vorgezogen werden.

---

1) British medical Journal 1869. 5. April.

2) Lancet I 1869. 14. April.

Lister, Lawrie und viele andere englische Forscher[1]) bestätigen zwar durch eine grosse Reihe selbstgemachter Erfahrungen die Richtigkeit jener Hypothese und den Werth des antiseptischen Ligaturverfahrens. Trotzdem fehlt dieser Methode die rationelle Basis: denn die Eiterung ist kein septischer Vorgang, kann also auch nicht durch Antiseptica verhütet werden. Eiterung ist immer nur ein Zeichen der Erkrankung des Gewebes, also ein an sich noch activer Vorgang; dagegen ist Fäulniss der Ausdruck des niedrigsten und tiefsten organischen Zerfalles, also einer passiven Destruction. Wenn sich ein Gewebe in Folge von Reizung entzündet, büsst es unter dem Einfluss dieser Entzündung einen Theil seiner normalen Vitalität ein. Diese Einbusse äussert sich dadurch, dass aus den Säftecanälen des kranken Gewebes auch kranke, lebensunfähige Zellen austreten, die gerade wegen ihrer geringen vitalen Kraft den septischen Einflüssen der Atmosphäre leicht unterliegen. Solchen Einflüssen kann zwar die Kunst durch antiseptische Behandlung der Eiterherde, welche der Fäulniss so günstigen Boden liefern, prophylactisch vorbeugen, der Eiterung selbst aber nur durch Entfernung oder Heilung des kranken Gewebes.

b) Mit metallischen Fäden hat zuerst Physick unterbunden. Am Ende der zwanziger Jahre hat Henry Levert[2]) zahlreiche Unterbindungsversuche mit Ligaturen von Blei-, Gold-, Silber- und Platinadraht gemacht, die er kurz am Knoten abschnitt und in der Wunde zurückliess. Er hat sie stets einheilen und die äussere Wunde per primam intentionem heilen sehen.

Simpson[3]) zieht aus einer Reihe von Versuchen, die er mit Ligaturen verschiedenen Materials an Thieren angestellt hat, den Schluss, dass die organischen Fäden Gewebsflüssigkeit absorbiren, sich so mit einem in ihren Interstitien schnell decomponirenden Material beladen, desshalb in Fäulniss versetzt und in einen Infectionsherd für die Nachbargewebe verwandelt werden. Da sich nun Metallfäden nicht imbibiren und decomponiren können, so sind sie auch gegen die Gewebe indifferent und deshalb den organischen Fäden vorzuziehen. Ausser diesen

1) Lancet. 1869. 24. June.
2) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XIII. S. 561. 1829.
3) Medical Times and Gazette. 1859. Vol. I. p. 3 seq.

Vorzügen rühmt Ollier[1]) am Metallfaden noch seine Fähigkeit, sich, ohne an Festigkeit zu verlieren, auf einen sehr hohen Grad von Feinheit bringen zu lassen und dabei in der Wunde weder sein Volumen noch seine Gestalt zu ändern. Weil der organische Faden durch die Absorption von Flüssigkeit diese Veränderungen erleidet, reizt er, lockert sich und wirkt unsicher. Ollier verwendet 0,08—0,1 Mm. dicken, rohen und galvanisch vergoldeten Eisendraht. Auch andere berühmte Autoritäten hat der Metallfaden für sich. So empfehlen Wagner[2]), Sims[3]) den Silberdraht, B. v. Langenbeck[4]) den Eisendraht zur Nath und Ligatur. Allein alle diese Differenzen zwischen dem Draht und dem Faden haben sich nicht bestätigt. Es ist nicht das Material als solches, welches einen specifischen Einfluss auf die Entzündung und Eiterung der Gewebe besitzt, sondern, wie wir es jetzt durch Simon[5]) wissen, nur die Dicke und Rauheit der Ligaturen. Weil nun der Metallfaden eine grosse Glätte besitzt, desshalb reizt er gewöhnlich weniger als organische Ligaturen; aber die jetzt eingeführte chinesische Seide und der starke Hanfzwirn, die sich im Wundsecret weder imbibiren noch verändern, ersetzen ihn vollständig. Billroth[6]) hat in einem seiner glücklich verheilten Fälle von Ovariotomie nicht weniger als vierzehn kurz abgeschnittene Seidenligaturen im Unterleibe der Patientin zurückgelassen, wo sie schon seit Jahren ohne irgend welche Symptome zu erzeugen, liegen.

So bewähren sich in der That die alten Erfahrungen von Lisfranc[7]) und Porta[7]) dass der Substanz der Ligaturen gar keine Bedeutung zukommt. Jeder Faden, den man am Knoten abschneidet und in der Wunde zurücklässt, liefert dieselben Resultate. Er kann einheilen und kann abscediren.

1) Gaz. hebdomad. de Méd. et de Chirurg. 1861. p. 135 etc.

2) Königsb. Med. Jahrbb. 1859, Bd. II. S. 131.

3) Silver sutures in surgery. New York 1859. p. 79.

4) Allg. Medic. Central Ztg. 1862. 1.

5) Ueber die Operation der Blasenscheidenfistel durch blutige Naht. Rostock 1862. S. 122.

6) Berliner klinische Wochenschr. 1871. S. 101.

7) l. c.

4. Temporäre Ligatur. Die letzte Consequenz des Strebens, die Nachtheile der Ligatur als eines Fremdkörpers zu verringern, war die Einführung der sogenannten temporären Unterbindung.

a. Als Scarpa die Wirkungen seiner Cylinderligatur an Thieren genauer prüfte, kam er zur Ueberzeugung, dass die plastischen Processe in der unterbundenen Arterie bereits am dritten bis vierten Tage das Lumen derselben hinreichend verschliessen. Die Unterbindungsstelle der Arterie erscheint dann etwas verengt, und die Ligatur umgiebt sie nur noch als ein loser Ring. Mit diesem Verschluss hat also die Ligatur ihre eigentliche Aufgabe erfüllt und ohne einen ferneren Einfluss auf den Fortgang und die Vollendung derjenigen Processe zu besitzen, welche sie angeregt hat, stört sie nur noch durch ihre Gegenwart die Heilung der Wunde. Nach dieser Beobachtung hält es Scarpa für nothwendig, die Ligatur zu der Zeit aus der Wunde wieder zu entfernen, wo sie aufgehört hat, nützlich zu sein und wo sie schädlich zu wirken anfängt. Da aber die Eiterung durch die Cylinderligatur immer erst zwischen dem fünften und sechsten Tag erregt wird, während die Obliteration der aplatirten Arterie am dritten oder vierten Tage zu erfolgen pflegt, so eignet sich die Zeit vom vierten bis zum sechsten Tage zu dieser Entfernung am Besten. Gerade für diese wichtige Verbesserung bietet, nach Scarpa's Ansicht, seine Unlerbindungsmethode die wesentlichsten Vortheile dar: denn sie führe nicht nur drei bis vier Tage die Eiterung der Arterie später herbei als der runde Faden, sondern erleichtere auch die Entfernung der Ligatur, da sich auf dem Cylinder das Band ohne Gefahr für die Arterie leicht durchschneiden lasse. Durch mehrere glückliche Erfolge mit dieser neuen Methode auch am Menschen, erwarb Scarpa sehr bald für sie das Vertrauen seiner Landsleute und begründete ihr aber auch nur in Italien eine Heimath von längerer Dauer. Bis in die zwanziger Jahre wurde sie in den Italienischen Hospitälern viel geübt. Für ihre allgemeine Verbreitung, die sie bis dahin genoss, sprechen vor Allem die zahlreichen Instrumente die man erfand, um das temporäre Aplatissement nach Scarpa's Idee auszuführen. Zur leichteren Lösung der Ligatur versuchte Scarpa Anfangs, das Band nur mit einer einfachen Schlinge zu schliessen.

Er verliess dieses Verfahren wieder, weil es zu unsicher war und erfand, um das Band über dem Cylinder leicht durchschneiden zu können eine Art gefurchter Sonde mit gespaltenem Ende, die er zwischen Cylinder und Band einschob und in deren Rinne er ein feines Messerchen bis an das letztere fortleitete.[1]) — Malago[2]) drehte einfach die Bandenden über dem Cylinder zwischen den Fingern zu, um beim Entfernen der Ligatur keine Schwierigkeiten zu haben. Paletta[2]) band in die Ligatur zwei Fäden ein, um das Band beim Abnehmen etwas zu spannen, Ucelli[2]) schloss ein Stück einer gefurchten Sonde in sie ein, und Giuntini[2]) befestigte an das Ende des Cylinders einen starken Faden. — Deschamps[3]) erfand 1793 zur temporären Abplattung der Arterien ein Ligaturwerkzeug, das er „Serre- später Presse-artère“ nannte. Es hat etwa die Form eines Petschaftes und besteht aus einem länglich platten, an seinem oberen Ende gespaltenen Griff und einer ovalen, durchlöcherten Platte. Durch die beiden Oeffnungen dieser Platte werden die beiden Enden der unter die Arterie gelegten Ligatur durchgezogen und entwedèr in dem erwähnten Spalt des Griffes, oder in einer unter demselben befindlichen Oeffnung, durch die sie hindurchgeführt und in der sie durch einen Stöpsel festgedrückt werden, befestigt. Die Arterie findet sich alsdann zwischen Band und Platte comprimirt. Deschamps, der das Einführen des Cylinders in die Wunde verwarf, rühmt an seinem Instrument, dass es nur die reinen Vortheile des temporären Aplatissment biete, dass es selbst bei tiefer Lage der Arterien die Unterbindung erleichtere und die Spannung der Schlinge nach dem Bedürfniss zu ändern gestatte. „C'est pour exécuter cet aplatissement, cette compression isolée du canal artériel,“ schreibt Deschamps, „que j'ai fait fabriquer le presse-artère. Il réunit deux avantages bien précieux, celui d'augmenter et de diminuer, à volonté, le dégré de pression sur l'artère et celui d'agir avec une force plus que suffisante à une distance éloignée du lieu ou s'exerce la pression .... Le presse-

---

1) Journal von Gräfe und Walther. Bd. V. S. 470.

2) Lisfranc, Précis etc. II. p. 778. Velpeau, Nouveaux élém. Tome II. p. 67—68.

3) Observ. et reflex. etc. p. 91, 92.

artère procurera l'avantage de débarrasser la plaie de ce corps étranger. En se servant de cet instrument le ruban n'est point noué; il ne s'agit que de le couper d'un côté le plus près possible du fond de la plaie; et il est facile de tirer l'autre extrémité; par-là on évite la section entière des parties comprises dans l'anse et on abrège la cure.“ Deschamps Worte enthalten alle die Gründe, mit welchen auch andere Forscher ihre zur temporären Arterioclausur bestimmten Instrumente empfahlen. Ayrer[1]) brachte an Deschamps' „Presse-artère“ zur Verkürzung der Schlinge eine kleine Winde an. Desault's[1]) Compressor stellt eine vierkantige Scheide mit einem geschlossenen Ende dar. Dicht über diesem befinden sich auf zwei entgegengesetzten breiten Flächen längliche Spalten zur Aufnahme des breiten um die Arterie geschlungenen Bandes, das nun durch die Scheide geleitet und in deren offenen Ende mittelst eines Keils und einer seitlichen Schraube befestigt wird. Percy[2]), der schon 1792 die Arterien statt zu unterbinden mit Bleistreifen schloss, hat eine pincettenähnliche silberne Zange erfunden, deren Branchen sich durch eine Schraube beliebig stark zusammendrücken lassen und die Duret, Roux, Levesque zum Muster ihrer Erfindungen gedient hat. Assalini[3]) und Köhler[3]) haben Zangen construirt, zwischen deren Gebissen die Arterien zusammengedrückt werden sollen. Richardson's[4]) Presse-artère stellt eine aus Silber oder Neusilber gefertigte Röhre dar, deren obere Hälfte im Innern einen Schraubengang enthält. Durch die Röhre geht eine Schraubenspindel, die nach oben in einen würfelförmigen Griff, nach unten in zwei elastische Arme endet, die sich gegen einander schliessen und die Arterie zwischen sich comprimiren, wenn die Schraube in Bewegung gesetzt wird. Billroth[5]) giebt eine Art Deschamps'scher Nadel mit abnehmbaren Bügel an. Ist dieser unter die blossgelegte Arterie geschoben worden, so wird in ihn ein horizontaler Balken eingefügt, mit welchem an einer verticalen Schraubenspindel ein jenem Bügel parallel verlaufendes

1) Feigel, Taf. VIII. Fig. 25—29.
2) Hodgson, im angef. Werke. p. 254—256 und 468—470.
3) Feigel, Taf. VIII. Fig. 27, 28.
4) Med. Times and Gaz. 1869. 24. April.
5) Berliner klin. Wochenschrift. 1871. S. 136.

Bogenstück zusammenhängt. Zwischen Bügel und Bogen wird die Arterie zusammengedrückt. Aus Besorgniss, durch momentanen Verschluss eines Arterienstammes Gangrän zu veranlassen, hat Dubois[1]) sich bei Continuitätsunterbindungen besonders des Desault'schen Arteriencompressor zu dem Zweck bedient, um das Arterienlumen nach und nach zu verengern -- gewöhnlich in drei bis sechs Tagen — und so dem Collateralkreislauf Zeit zu lassen, sich zu entwickeln, damit in dem Augenblicke, wo der Kreislauf im Arterienstamm ganz unterbrochen ist, bereits vicariirende Bahnen für ihn functioniren.

b. In England hat die temporäre Ligatur nie die Bedeutung gewonnen, die sie nach Scarpa's Methode in Italien besass. Jones[2]) hatte zwar durch eine grosse Reihe von Versuchen an Thieren festgestellt, dass häufig schon die Ruptur der inneren Arterienhäute allein, also nur ein Zuziehen und sofortiges Wiederentfernen des Fadens, die Obliteration herbeizuführen im Stande ist. Aber seine Experimente ergaben nicht constante Resultate, und da oft selbst am zweiten und vierten Tage nach der Unterbindung der Arterienverschluss vermisst wurde, so wagte es Jones nicht, die Einführung der temporären Ligatur zu empfehlen, die irrthümlich von so Vielen gerade ihm zugeschrieben wird. Wenn er auch die Vortheile hervorhob, die ein solches Verfahren der Chirurgie bringen müsste, so sah er doch in den Resultaten seiner Forschungen noch nicht die Garantie seines Gelingens, sondern nur zweifelhafte Ergebnisse, die der weiteren Prüfung bedurften. Wie sehr er es auch für wünschenswerth hielt, die Fäden möglichst schnell zu entfernen, um die Eiterung auf diese Weise zu beschränken, so verwarf er doch noch jeden Versuch, dieses zu thun, so lange nicht die Eiterung die Arterie getrennt hat, damit nicht durch Zerrungen eines intacten Theils der Adventitia die frisch gebildeten Adhäsionen der Arterie wieder zerstört würden. Von den zahlreichen Experimentatoren, welche in England die Jones'schen Versuche aufnahmen, war Travers[3]) fast der Einzige, den sie zur Empfehlung der temporären Ligaturmethode ermuthigten. Eine Ligatur, meint Travers, welche

1) Richerand, Grundriss der Wundarzneikunst. Th V. S. 279.
2) Abhandlung über den Process etc. S. 168—181; 184—190; 214, 215.
3) Med.-chir. Transactions. Vol. VI. p. 641—660.

die Media und die Intima durchschnitten hat, bewirkt durch einen nur sechsstündigen Contact der Wunde eine so feste Verklebung derselben, dass diese auch beim Mangel eines Coagulum einer Blutung widersteht. Nach zwölf Stunden ist die Vereinigung der Wunde bereits organisch, und die Entfernung der Ligatur ist nun ohne alle Gefahr. Diese Entfernung hat aber nur dann einen Werth, wenn sie nach dem Beginn der Obliteration aber vor dem der Eiterung vorgenommen wird. Denn ist die Eiterung erst einmal durch die Ligatur erregt worden, so lässt sie sich nicht mehr aufhalten, auch wenn der Faden wieder entfernt wird. Eine dennoch während der Abnahme der Ligatur in dieser Zeit erfolgende Blutung ist nicht Zeichen des Mangels, sondern der Verletzung der Arterienverwachsung.

In Deutschland vertheidigte Pierre Uso Walter[1]) sehr lebhaft die temporäre Ligatur nach Jones' System. Auch er hielt es für erforderlich, den Faden aus der Wunde dann zu entfernen, wenn er jeden Einfluss auf den Fortgang der Obliterationsprocesse verloren hat. Und schon in zwei bis drei Tagen nach der Unterbindung sagt Walter, ist die Verwachsung der Arterien eine so vollständige und feste, dass sie dem Blutstrom den Weg gänzlich versperrt und dazu der Beihülfe der Ligatur um so weniger bedarf, als letztere in dieser Zeit die Arterie nur noch in einer losen Schleife umgiebt. Und soll man in der That nicht eine so schnelle Verwachsung erwarten, da es doch bekannt ist, dass eine Hasenscharte in 48 Stunden heilt, obgleich dieser Heilung zerrende Muskeln antagonisiren, während bei der Arterie so viele Hülfsmittel die Obliteration des Lumen unterstützen. Da nun endlich Walter die Mortification der unterbundenen Arterienstelle und die Fortdauer ihrer durch den Faden veranlassten Vereiterung nach dessen Entfernung in Abrede stellt, dagegen behauptet, dass die Ligatur, wenn sie in der Wunde zurückbleibt, durch starke Reizung und Eiterung selbst die neuen Verwachsungen der Arterie zerstören kann, wie es die gerade in die Zeit der Ligaturlösung fallenden Nachblutungen beweisen, so erfordert es die Sicherheit vor consecutiven Blutungen, den Ligaturfaden möglichst vor dem Eintritt der Eiterung, also zwischen der 48.

1) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XVI. S. 355 seq.

und der 72. Stunde nach der Unterbindung wieder aus der Wunde zu entfernen.

Wie bei der temporären Unterbindung nach Scarpa hat man auch zur leichteren Lösung des Fadens mannichfaltige Vorschläge gemacht. Travers schloss den Faden nur mit einer einfachen Schleife. Walter band in den die Arterie umgebenden Faden einen zweiten ein und schloss ersteren über diesen ebenfalls nur mit einer Schleife; durch Anziehen des eingebundenen Fadens erleichterte er sich das Oeffnen der Schleife. Mattei[1]) comprimirte die Arterien zwischen zwei Fadenschlingen der Art, dass die Fadenenden der einen Schlinge durch die Oese der anderen hindurchgesteckt und dann festgezogen wurden. Von jeder Schlinge wurde alsdann dicht an der Knotung ein Fadenende abgeschnitten, und es genügte nun ein an den beiden übrig gebliebenen Fadenenden nach entgegengesetzter Richtung ausgeführter Zug, um die ganze Ligatur wieder zu lösen. Ganz ähnlich ist Churchill's[2]) Reef-Knoten für die temporäre Ligatur. Von den zahlreichen Instrumenten, die nach der Idee von Deschamps' Presse-artère zur temporären Arterienverschliessung mittelst des circulären Fadens erfunden worden sind, ist Gräfe's Ligaturstäbchen[3]) eines der bekanntesten, eine Schraubenspindel mit einer schräg durchbohrten Oeffnung an dem etwas abgeplatteten Fuss zur Aufnahme der Ligaturschleife, deren Enden an einem längs des Stäbchens beweglichen Schraubenknopf befestigt werden. Die wichtigste der vielen Verbesserungen, die dieses Instrument erfahren hat, war die Verbindung des Schlingenträgers und des Schraubenkopfes mittelst einer geraden Schiene, vermöge welcher sich beide nur in gerader Richtung einander nähern und die sonst unvermeidlichen Drehungen des Fadens um die Spindel verhüten können. Bujalski's[4]) Instrument gleicht dem vorigen, trägt nur wie Deschamps' Presse-artère zur Aufnahme der Schlinge eine doppelt durchbohrte Platte. Uso Walter[5]) erfand ein Ligaturröhrchen, mit dessen Hülfe die Ligaturenden mittelst

1) Linhart, im angef. Werk. S. 115.
2) Lancet 1865. p. 510.
3) Journal von Gräfe und Walther. Bd. V. S. 356.
4) Ibid. Bd. XV. S. 404.
5) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XVI. S. 355.

der Finger festgezogen werden sollen, weil man auf diese Weise durch das Gefühl den nöthigen Grad der Compression besser bestimmen könne, als durch die Schraube. Das Röhrchen ist in seinem unteren Ende in der Länge von 1 Linie solid und besitzt hier eine Durchbohrung in Form eines etwa gleichschenkeligen Dreiecks, dessen offene Spitze in der Mitte des unteren Endes des Stäbchens liegt, während die beiden anderen ebenfalls offenen Ecken sich auf den Seitenflächen befinden. Durch diese Canälchen wird der Faden so hindurchgezogen, dass er unter der Dreiecksspitze die Schlinge bildet und mit seinen beiden Enden durch eine der seitlichen Oeffnungen wieder hervortritt. Die Fadenenden werden an einem an der Röhre befindlichen kleinen Ring befestigt. Desault's [1]) Serre-noeud ist ein glattes Stäbchen, das an dem einen Ende eine Oeffnung zum Hindurchstecken der Schlinge, an dem anderen einen Einschnitt zum Einklemmen der Fadenenden besitzt.

Der neuesten Zeit gehören an: Porter's [2]) Arteriencompressor. Ein aus Silberdraht von der Dicke einer Sonde gefertigtes Instrument von der Gestalt eines spitzen, gleichschenkeligen Dreiecks. An der Basis ist es mit zwei feinen Oeffnungen zum Durchführen des Fadens, an der Spitze mit einem Ringe zur Befestigung desselben versehen. Bruns [3]) wendet zu seiner „amovibelen Ligatur“ ein kleines Röhrchen an, durch das der Faden so hindurchgezogen wird, dass seine Schlinge aus dem einen Ende des Röhrchens frei heraushängt, während er selbst um einen im anderen Ende befindlichen Querbalken geschlungen wird. Smith (Baltimore) [4]) hat ein dem vorigen ganz analoges Instrument construirt, nur an Stelle des erwähnten Querbalkens einen Spalt in den oberen Rand des Röhrchens eingefügt, in den die Ligaturfäden eingeklemmt werden sollen. Da das Röhrchen aus Silber gefertigt ist und als Ligatur ein Eisendraht vom Erfinder benutzt wird, so meint er, dass der durch den Contact der beiden Metalle erzeugte galvanische Strom zugleich die Coagulation des Blutes in der Arterie befördere (!).

1) Linhart, im angef. Werk. S. 23.
2) Dublin Journal 1867. S. 269.
3) Chirurg. Heilmittellehre. Th. II. S. 268.
4) Schmidt's Jahrbücher 1868. Bd. 140.

Der Gedanke, welcher der temporären Ligaturmethode zu Grunde liegt ist richtigen Beobachtungen entsprossen, um nicht deshalb volle Anerkennung zu verdienen. Er würde nicht so häufig durch die Erfindung von Instrumenten und neuen Blutstillungsmethoden verkörpert worden sein, läge sein Werth nicht offen vor Augen. Denn auch alle neuern Methoden, die Acu- und Filopressur, die Ansa haemostatica und die Arterioclausur, beruhe im Princip nur darauf, blutende Arterien temporär zu schliessen. Es liegt der Vortheil zu nahe, den die Methode, den reizenden, Eiterung erregenden Faden dann zu entfernen, wenn er nichts mehr nützt, zu bieten scheint, und es ist zu verlockend, die Arterie, statt einen Theil ihrer Häute zu verletzen, nur eine Zeit lang zu comprimiren, um es nicht erklärlich zu finden, weshalb in neuerer Zeit wieder Neudörfer[1]) die Jones'sche Unterbindungsweise zu Gunsten einer Methode, die jene beiden wichtigen Vortheile bietet (Arterioclausur), verwirft. Aber die Praxis kann leider die gerühmten Vortheile „der temporären Clausur isolirter Arterien" nicht zugeben. Ueber Scarpa's Verfahren hat sie bereits längst abgeurtheilt. Die grossen Nachtheile seines Cylinderapparates, die Arterie und Wunde gemeinschaftlich treffen, werden auch dann nicht gehoben, wenn man ihn selbst am vierten Tage schon wieder entfernt. Und auch dieses Entfernen ist ein keineswegs so einfacher Act, wie ihn Scarpa schildert; zwischen den geschwollenen Rändern der Wunde lässt sich der zum grossen Theil mit ihnen verklebte voluminöse Apparat gewöhnlich nur mit der grössten Mühe, nur auf Kosten der Verwachsungen und nicht ohne die wüthendsten Schmerzen des Kranken entfernen. Deshalb trat auch Vacca Berlinghieri [2]) als ein Gegner der temporären Anwendung der Cylinderligatur auf. Ohne im Uebrigen Scarpa's Methode der circulären Unterbindung nachzusetzen, verwarf er jedoch das frühzeitige Entfernen des Cylinders aus der Wunde ausser aus den erwähnten Gründen noch deshalb, weil er, wie Jones und Travers, dem Weitergreifen der einmal durch die Ligatur angeregten Eiterung durch das Lösen derselben

1) Handbuch der Kriegschirurgie. Leipzig 1864.

2) Seiler's Sammlung einiger Abhandlungen von Scarpa, V. Berlinghieri und Ucelli etc. Zürich 1822.

nicht mehr vorbeugen zu können behauptete. Die Verwachsung unterbundener Arterien, die Bildung der Blutpfröpfe, der Eiterungsprocess — das seien von der individuellen Disposition und von dem Zustande der Arterien abhängige, unberechenbaren Gesetzen unterworfene Vorgänge, die sich der Zeit nach nie bestimmen liessen. Am vierten und selbst am sechsten Tage sei häufig die Obliteration noch nicht beendigt, und doch könne schon die Eiterung bei kranken Arterien nach wenigen Stunden beginnen. Sei aber einmal erst Eiter da, so nütze auch das Entfernen der Ligatur nichts mehr, aber wohl könne es schaden, da es dem Blutpfropf seine Stütze nehme. Wozu sich überhaupt all' den Gefahren der frühzeitigen Entfernung der Ligatur aussetzen, da sie sich doch in sehr kurzer Zeit allein löse! Dass die inneren Membranen nach der Abplattung des Arterienrohres mittelst des Cylinders intact blieben, wie Scarpa glaube, sei ein Irrthum; um so mehr geboten erscheine es, die geschwächte Stelle der Verletzung durch die Ligatur weiter zu schützen. Seiler gab zwar das letzte Argument von der Ruptur der inneren Arterienhäute zu, blieb aber trotzdem für Scarpa's Vorschlag der temporären Unterbindung, weil er den Durchbruch des Blutes als Folge jener Trennung nicht befürchtete, weil er Berlinghieri's Ansicht von der Fortdauer der Eiterung nach Entfernung der Ligatur nicht anerkannte, weil er, wie Walter, gerade in dem Liegenbleiben der Ligatur den Anlass zu grösserer Vereiterung sah. Seiler hat zwar in seinen beiden ersten Puncten Recht; aber dennoch geben Berlinghieri's Gründe für den Werth der temporären Ligatur den Ausschlag. Kann man es auch nicht zugeben, dass die Ruptur der innern Membranen die Widerstandsfähigkeit des Arterienrohres herabsetze, dass auf eine einmal erregte Eiterung die Abwesenheit des reizenden Fremdkörpers vom Eiterungsherd keinen Einfluss mehr habe, so steht es doch fest, dass der Obliterationsprocess der Arterien kein schmerzlicher, an eine bestimmte Zeit gebundener Vorgang ist, und damit verliert natürlich die „temporäre“ Ligaturmethode ihre Basis. Denn so lange die definitive Verschliessung der Arterien ein von unberechenbaren Umständen und Zufällen abhängiger Vorgang ist, so lange ist die temporäre Arterioclausur ein Zufalls- und Glücksspiel.

Freilich ist der eigentliche Kern der ganzen Lehre aus einer richtigen und anerkennenswerthen Beobachtung hervorgegangen. Man will die Ligatur zu einer Zeit aus der Wunde entfernen, wo sie ihre Aufgabe erfüllt hat, damit sie nicht, wie jeder andere Fremdkörper, die Wunde unnütz reize, und der Dauer dieser Reizung, also der Dauer ihres Verweilens in der Wunde entsprechend grössere Zerstörungen anrichte. Aber das ist sehr fraglich, ob der Faden als solcher wirklich die grossen Zerstörungen anrichtet, welche die Vertheidiger der temporären Clausur und die Feinde des Ligaturfadens überhaupt ihm angedichtet haben und ihm bis zum heutigen Tage noch andichten, ferner ist es sehr fraglich, ob deshalb auch die Vortheile der „Abwesenheit“ der Ligatur die Nachtheile ihres „Entfernens“ überwiegen. Es steht zweifellos fest, dass an der Eiterung grosser Wunden nicht die Ligaturfäden, sondern die nekrotischen Gewebsreste der Wunde den grössten Antheil haben und dass Wunden trotz der Ligaturfäden bis auf die Stelle, wo diese liegen, per primam intentionem verheilen können. An der Arterie selbst aber vereitert der Faden zunächst immer nur die von ihm umfasste Stelle. So lange diese noch nicht durchgeeitert ist, so lange kann auch die Eiterung auf die Adhäsionen der Arterie nicht fortgreifen, und ist sie durchgeeitert, so löst sich die Ligatur, und die Eiterung hört überhaupt auf, weil der Reiz aufhört, durch den sie unterhalten wird. Das Liegenbleiben der Ligatur bis zur Selbstlösung ist also keineswegs so gefahrvoll; wohl ist es aber deren frühzeitige Entfernung: denn es ist nicht nur unmöglich, vor dem Beginn der Eiterung der Arterie und selbst während derselben, den Stand der Obliterationsprocesse zu constatiren, sondern auch in dieser Zeit die Ligaturen zu entfernen, ohne die jungen Narben zu zerren und so die ganze Heilung zu stören. Die temporäre Clausur der Arterien bewährt sich deshalb nicht. Von den zu ihrer Ausführung empfohlenen Mitteln besitzen alle diejenigen Instrumente, welche zur Abplattung der Arterien, also zum Ersatz des Scarpa'schen Cylinders bestimmt sind, auch dessen grosse Nachtheile. Sie stören die äusseren Adhäsionen, mortificiren den ganzen eingepressten Theil der Arterie, zerstören also ihre Wand in grosser Ausdehnung und hindern in sehr erheblicher Weise die Wundvereinigung und

die Prima intentio. Dubois' modificirte Anwendungsweise dieser Compressorien vermehrt nur ihre Nachtheile. Denn für die Bildung des Collateralkreislaufes ist die geradweise Verengerung des Arterienstammes gewiss nicht so günstig, als ein vollständiger, plötzlich eintretender Verschluss desselben, der den Druck des abgelenkten Blutstromes momentan steigert und dadurch sich sicher die Collateralbahnen am allerleichtesten eröffnet. Der Umstand aber, dass bei dieser allmäligen Compression der Blutstrom viel später unterbrochen wird, die Obliteration der Arterie sich also auch viel später einleitet, als der schädliche Einfluss des Compressorium auf die Gefässwand begonnen hat, begünstigt eine vorzeitige Vereiterung der Arterie und deshalb einen Durchbruch des Blutes. Endlich glaubte man, die Compressorien schon deswegen hochhalten zu müssen, weil man sie im Fall des Ausbleibens der Collateralkreislaufsbildung nur einfach zu entfernen brauche, um die alte Bahn zu eröffnen und die Gangrän zu verhüten.[1]) Daraus geht hervor, dass man an den Gebrauch der Compressorien geradezu entgegengesetzte Hoffnungen knüpfte. Bald sollten sie die Obliteration bewirken, bald sollten sie das Arterienlumen nur temporär unwegsam machen. Daran eben, dass die Natur ihre eigenen, unberechenbaren Wege wandelt, dass die Obliterationsprocesse in dem einen Falle lange oder vergebens auf sich warten lassen, während in einem anderen schon die Veränderungen der Arterienwand genügen, die sie durch einfachen Druck erleidet, jene Processe herbeizuführen, mussten alle jene Wünsche und Erwartungen scheitern. Von der Unzweckmässigkeit der temporären Unterbindung mit dem Faden hat sich schon Hodgson, A. Cooper und Travers selbst überzeugt. Porta, der sie einer gründlichen Prüfung unterwarf hat unter 50 Versuchsfällen nur 5 Mal wirkliche Obliteratien eintreten gesehen.[2]) Zwar werden hier und da [3]) Fälle von glücklichen Erfolgen selbst jetzt noch berichtet, aber diese Erfolge sind zu zählen, und dass man sie besonders hervorhebt, schon das beweist, dass sie nur als Ausnahmen zu betrachten sind; denn wem würde es ein-

1) Assalini, im angef. Werk. S. 110.

2) In den angef. Werken.

3) Velpeau, l. c. Tome I. p. 191. — Journal von Gräfe und Walther. Bd. II. p. 688. — Doublin Journ. 1867. p. 269; 1869. p. 1 etc.

fallen, die glücklichen Resultate der heute ganz vulgären Methode des Liegenlassens der Ligatur bis zur Durcheiterung der Arterie besonders zu erwähnen?

5. Ligaturlösung. So variabel die Vitalität und die Disposition der Körpergewebe bei verschiedenen Individuen und Zuständen sind, so wenig constant ist die Zeit, in welcher die Ligaturen sich lösen. Kann man es auch annehmen, dass die Lösung gewöhnlich zwischen dem 7. und 20. Tage nach der Unterbindung erfolgt, so hat man sie doch auch schon am 4. und 5. Tage, andererseits erst in der 3. oder 4. Woche eintreten gesehen. Eine solche Verzögerung der Ligaturlösung muss nachtheilig und störend auf die Wundheilung wirken. Um sie deshalb zu verhüten, hat Jones gerathen, durch vorsichtiges Anziehen des aus der Wunde heraushängenden Fadens den Reiz an der Unterbindungsstelle etwas zu vermehren und so ihre Durcheiterung zu beschleunigen. Zu gleichem Zweck hat man auch kleine Apparate erfunden. Wardrop[1]) befestigte den freien Ligaturfaden an einen kleinen Knebel, den er täglich einige Male umdrehte und dann mit Heftpflaster befestigte. — Hettling[2]) bediente sich in gleicher Weise eines quirlförmigen Knebels. — Gräfe[3]) hat ein kleines und leichtes Instrument in Gestalt einer liegenden Welle construirt, die über einer Ruheplatte zwischen zwei kleinen Ständern mit Sperrer und Kurbel sich drehen lässt und den Faden aufrollt. — Kluge[4]) hat zu jeder Seite des Fadens ein fingerdickes, mit einem Holzblättchen überdecktes Stückchen Pressschwamm mittelst Heftpflaster befestigt und zwischen beiden einen kleinen Knebel angebracht, um dessen Mitte der Ligaturfaden geschlungen wurde. Die beiden Schwämme sollten nun, indem sie durch Aufnahme von Wundsecret oder durch Anfeuchten aufquellen, die Ligatur aus der Wunde langsam herausheben. In die Praxis haben sich diese Vorschläge keinen Eingang verschafft; man ersetzt sie hier viel einfacher durch die von Jones vorgeschlagenen vorsichtigen Tractionen am Faden.

---

1) Behrend, Repert. der Journ. des Ausl. 1835. Bd. I. S. 82.
2) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XXV. S. 131.
3) Ibid. Bd. XVII. S. 339.
4) Rust, Magazin. Bd. XXIV. S. 3. 1840

6. Unterbindungsstellen. Was nun endlich den Ort der Unterbindung betrifft, so bietet die Ligatur die grösste Sicherheit gegen die Wiederkehr einer Blutung dann, wenn sie unmittelbar an der verletzten Arterienstelle angelegt wird, aus der das Blut entweder frei nach aussen gelangt oder das Zellgewebe infiltrirt und ein sogenanntes traumatisches Aneurysma erzeugt. Je mehr sich die Ligatur von dem Ort der Verletzung entfernt, um so grösser wird die Gefahr einer Nachblutung: denn um so grösser kann die Zahl der Collateralbahnen werden, die dem unter der Ligatur gelegenen Arterientheil wieder von Neuem Blut zuführen. — Als Hunter[1]) 1785 zur Heilung eines Aneurysma der A. poplitea die A. femoralis unterband, hat er ein Verfahren bekannt gemacht, das man als eine der grössten Errungenschaften der Chirurgie mit wahrem Enthusiasmus begrüsste und pries. Scarpa[2]) sagte, Hunter habe sich mit seiner Methode ein ewiges Denkmal des Ruhmes gesetzt. Im Rausch der Neuheit hob man an Hunter's Unterbindungsmethode alle möglichen Vorzüge auf Kosten des alten Verfahrens, der unmittelbaren Unterbindung in der Wunde, hervor, man zollte ihr eine Achtung und verlieh ihr ein Ansehen, dass eine alte, nach Antyllus benannte Methode, die sie nun zu verdrängen bestimmt war, wie ein Frevel, wie eine überwundene Barbarei erschien. — Pott[3]), Guattani[4]),

1) Hunter ist der Erste, der die Grundsätze der Continuitätsunterbindung festgestellt hat, und deshalb hat er das Verdienst, sie in die Chirurgie eingeführt zu haben. Im Uebrigen ist die Methode längst bekannt. Schon Paré's Schüler, Guillemeau schrieb 1649 (Les oeuvres de Jacques Guillemeau p. 699): „Si en quelques autres parties exterieures il se présente au Chirurgien pareil aneurysme, il peut seurement découvrir le corps de l'artère vers sa racine et partie superieure, et la lier de mesme façon sans autre ceremonie." — Assalini berichtet (Taschenbuch f. Wundärzte, S. 94): „Die Methode, die später Hunter 1785 zur Heilung des Kniekehlenaneurysma erwählte, sah ich schon vier Jahre früher, 1781, von dem Arzt und Wundarzt des Herzogs von Modena Herkules van Este Spezzani." — Anel (Observations sur la fistule lacrymale. Rome 1714), unterband 1710 in Lancisius Gegenwart die A. brachialis centralwärts, und Desault (Oeuvres chir. T. II. p. 568), behauptet, schon im Juni 1785 die Continuitätsunterbindung ausgeführt zu haben, während Hunter erst im December desselben Jahres seine Methode bekannt gemacht hat.

2) Ueber Pulsadergeschwülste etc. S. 179.

3) Chirurg. works. Vol. III. p. 414.

4) De ext. anneurysm. etc. p. 2.

Deschamps[1]), Delpech[2]) sprechen sich in dieser Weise aus und schildern mit lebhaften Farben die grossen Gefahren der alten Unterbindungsmethode. Die tiefe, oft so versteckte Lage der Arterienäste erfordere die grösste Ausdauer und Geschicklichkeit von Seiten des Operirenden. Nerven und Venen seien stets bedroht, und die lange Dauer der mühsamen Operation, die grossen Verheerungen in der Wunde führten meistens jene unheilvollen Reactionen im Organismus herbei, denen die Kräfte der Kranken sehr leicht unterlägen. Der Hauptstamm verlaufe dagegen gewöhnlich oberflächlich, nur von der Haut bedeckt. Ein seichter, einfacher Schnitt lege ihn bloss. Die Operation sei kurz und gefahrlos, hinterlasse eine nur leichte, schnell verheilende Wunde und gewähre vor Allem den grossen Vortheil, die Arterie an einer intacten, von jenen Processen nicht afficirten Stelle zu unterbinden, die von der Wunde aus sehr leicht zerstörend auf die Arterie selbst übergriffen. — So schreibt Guattani[3]) über eine nach der alten Methode versuchte Unterbindung der A. poplitea: „Arteriae lacerationem tantam offendi, ut superiorem integrum ejusdem tractum vinculo adstringere non antea potuerim, quam mihi per ipsum femur digitis ferroque iter aperuissem ... Aegri vires tam diuturnae tamque gravi perferendae operationi pares futurae non videbantur". Deschamps[4]) führt zur Bekräftigung seiner Philippica gegen diese Methode an: „J'apporterai en preuve l'assertion d'un de nos plus célèbres praticiens qui dernièrement et en publique a dit en parlant de cette opération, que s'il avait le malheur d'être attaqué d'un aneurysme de l'artère poplitée il préférait l'amputation de la cuisse à l'opération." Und Delpech[5]) schliesst seine Betrachtungen über die Vorzüge der Hunter'schen Methode zur Blutstillung mit den Worten: „C'est, sans contredit, faire une chose utile et singulièrement simplifier l'exercice de l'art, que de reduire toutes les difficultés, toutes les incertitudes, tous les dangers d'une pareille opération

1) Observ. et reflex. etc. p. 75—76.
2) Clinique chir. de Montpellier etc. p. 111, 143.
3) l. c.
4) Im angef. Werk. S. 68.
5) Im angef. Werk. S. 134.

(de l'ancienne méthode) aux conséquences d'une incision d'un pouce et demi n'intéressant que les tégumens et à celles de la ligature du principal tronc artériel.“ — Allein schon Bell und Guthrie[1]) begannen den Ruf der Hunter'schen Methode zu erschüttern. Dupuytren[2]) hielt sie nur bei neuen Verletzungen für anwendbar, so lange sich noch die Ränder der Gefässöffnung in einem frischen, leicht vereinbaren Zustande befänden; bei alten, zum Theil schon vernarbten und einer Adhäsion nicht mehr fähigen Wunden erwartete er nur von der alten Methode sicheren Erfolg, die er unter allen Umständen dann für nöthig hielt, wenn das Trauma ein sehr verzweigtes Gefässgebiet getroffen hatte. — Roux[3]) sah gerade umgekehrt in dem längeren Bestehen einer Wunde, in der dadurch bedingten Veränderung derselben und des Gefässes und in der dann auch erschwerten Aufsuchung der Arterie eine Indication für die Methode nach Hunter. — Nélaton[4]) aber behauptet, dass die Unterbindung des Stammes ohne den mindesten Einfluss auf den Obliterationsprocess seiner peripherischen Verzweigungen sei; dass man die Schwierigkeit, selbst inmitten einer entzündeten, eiternden und granulirenden Wunde zu operiren nicht scheuen dürfe, weil eine Blutung aus den gerade durch die Granula offen erhaltenen Gefässwunden durch die centrale Ligatur höchstens momentan gestillt werden würde; dass man trotz der behaupteten Brüchigkeit der Arterien in solchen Wunden und trotz der in der That hier etwas früher als in der Continuität erfolgenden Lösung der Ligatur (4.—5. Tag) dennoch nur durch die directe Unterbindung Blutstillung und Verwachsung des verletzten Gefässes am sichersten erreiche. — Pelechin[5]) kommt auf Grund von Experimenten an Thieren sogar zum Schluss, dass die Continuitätsunterbindung ein durchaus gefährlicher Eingriff ist; „dass nach der Unterbindung von grossen, gesunden Arterien die Circulation an der Peripherie still steht, wenn keine „fertigen“ arteriellen Wege für den Blutkreislauf vorhanden sind; dass eine Unterbrechung von zwei Arterienstämmen,

1) Virchow's Archiv etc. 1869. Bd. XLV. S. 417.
2) Klin.-chir. Vorlesgn. etc. Bd. I. S. 572.
3) Im angef. Werk. S. 347.
4) Gaz. des Hôpit. 1862. Nr. 146.
5) Virchow's Archiv für pathol. Anatomie. 189. Bd. XLV. S. 417.

die in directer Anastomose stehen, selbst wenn sie in grösserer Zwischenzeit ausgeführt wird, eine ebenso gefährliche Operation darstellt, als eine zu derselben Zeit ausgeführte Unterbindung beider; dass man deshalb die entfernte Unterbindung bei Blutungen auszuführen nicht berechtigt ist, so lange die localen Zustände der blutenden Gefässe und der Allgemeinzustand des Gefässsystems noch nicht genau am Krankenbett festgestellt sind." Damit befindet sich Pelechin in strictem Gegensatz zu Scarpa.[1]) „Die Erfahrung lehrt," sagt Dieser, „dass, wiewohl es an sich erhellt, dass die Circulation durch die Collateralgefässe viel leichter und ungehinderter sein müsse, je tiefer unten die Ligatur ihres Hauptstammes angestellt werden wird, dieser Unterschied nicht sehr in Anschlag zu bringen ist, und dass man dieser Regel eine grössere Breite geben kann, als der blosse Vernunftschluss zu gestatten scheint. . . . Der Erfolg ist derselbe, man möge die A. femoralis tief unten in der Nähe des Knies unterbinden, oder an dem oberen Drittel des Oberschenkels." — Zwischen diesen beiden Extremen führt die Mittelstrasse zu den besten Erfolgen. Dass Pelechin die Gefahren der Continuitätsunterbindung und der Unterbindung anastomosirender Stämme überschätzt, das beweisen die glücklichen Resultate der Unterbindungen der meisten grossen Gefässstämme, welche die Literatur[2]) auf jedem ihrer Blätter aufzählt, das beweist ihm am besten Scoutetten[3]), der an einem Thier nach einander die beiden Carotiden, die beiden Femoral- und die beiden Schlüsselbeinarterien mit Erfolg unterbunden hat. Dass aber auch die Grösse der Entfernung einer Unterbindung von dem Ort der Verletzung nicht so gleichgültig sein kann, ist ja leicht ersichtlich, wenn man bedenkt, dass je grösser die Zahl von Arterienzweigen ist, die man durch die Ligatur dem Hauptstrom entzieht, desto mehr die Sicherheit und Promptheit der Bildung des Collateralkreislaufes, zumal wenn die Arterienwandungen krank oder, wie im Alter, rigid geworden sind, gefährdet wird. Kein Chirurg unterbindet ohne Noth die A. femoralis oder die A. brachialis über dem Abgang der Aa.

---

1) Ueber die Pulsadergeschwülste etc. S. 150.
2) Schmidt's Jahrbücher. — v. Langenbeck's Archiv etc. etc.
3) Velpeau, Nouveaux élém. etc, Tome II. p. 169.

profundae. Deshalb steht auch jetzt bei Blutungen aus verletzten Arterien die directe Unterbindung nach der alten Methode von Antyllus principiell voran, und seit man durch Nélaton gelernt hat, die Grenzen für ihre Anwendung zu erweitern, pflegt man in allen Fällen ihre Ausführung, wenn sie auch nicht immer möglich ist, wenigstens zu versuchen. Neben ihr behält auch Hunter's Methode ihre grosse Bedeutung zur Blutstillung, besonders bei Nachblutungen. Sie bietet dem Chirurgen eine vortreffliche Zuflucht in allen den unzähligen Fällen, wo die mannichfaltigsten Gründe die directe Unterbindung unmöglich machen können. Wenn weit greifende Verletzungen der Gefässe, wie bei Fracturen, wenn eine sehr tiefe und versteckte Lage derselben, ein Verlauf mitten unter Nerven und Venen, wie an den Gelenken, eine Texturveränderung ihrer Wandung und tausend andere Complicationen das Blosslegen und Unterbinden der Arterien in der Wunde sehr erschweren oder gar nicht gestatten, dann bleibt nur die Unterbindung des Stammes übrig. Verhütet man auch meistens durch eine solche Unterbindung die Nachblutungen nicht, so verhütet man doch stets durch sie eine primäre Verblutung. Die Nachblutungen selbst aber haben fast nie die Bedeutung, welche die erste directe Blutung erreicht haben würde, wenn nicht der Stamm in der Continuität unterbunden worden wäre.

B. Die mittelbare Ligatur.

Bevor Jones' Experimente die Bedeutung der isolirten Ligatur dargethan hatten, war die mittelbare Unterbindung dasjenige Verfahren, von welchem man, getreu den Vorschriften Paré's, nicht abzuweichen wagte. Immer war es die Furcht zu frühzeitiger Durchschneidung der Arterien, die, wie den Altmeister selbst, auch seinen Schüler Guillemeau und seine Nachfolger bis an das Ende des 18. Jahrhunderts an dasselbe fesselte. Thévenin, Garengeot, Le Dran, Louis, Dionis, Petit, zum Theil selbst noch Deschamps unterbanden deshalb immer noch wie Paré, und Pouteau[1]), der, wie schon erwähnt, die Schwellung des Zellgewebes für das einzige Verschlussmittel blutender Arterien hielt, gab im Sinne seiner Theorie jener Unterbindungs-

1) Vermischte Schriften etc. S. 297.

methode wenigstens eine wissenschaftliche Basis. „Wenn es wahr ist,“ schloss er, „dass das Aufschwellen der unter der Ligatur befindlichen Theile dem Ausbruch des Blutes die vornehmsten Hindernisse in den Weg legt, so folgt, dass je mehr Theile in die Ligatur gefasst werden, desto beträchtlicher auch das Aufschwellen derselben sein muss, desto mehr auch eine solche Geschwulst dem in der Arterie befindlichen Blut Widerstand zu leisten vermögend sein wird.“ Seitdem man aber weiss, dass weder jene Furcht begründet, noch Ponteau's Ansicht die richtige ist, dass dagegen die Isolation der Arterie eine Hauptbedingung für eine sichere Wirkung der Ligatur ist, greift man zur mittelbaren Unterbindung nur in Fällen der Noth, und hat ihr in der Reihe der Blutstillungsmittel nur noch die untergeordnete Stellung eines Aushülfsmittels bei erschwerter Isolation angewiesen.

1. Massenligatur. Wenn Paré[1]) blutende Gefässe in der offenen Wunde unterband, zog er sie mit Hülfe des „bec de corbin“ in einer Menge von Geweben über die Wundfläche heraus und unterband den ganzen Wulst mit einem doppelten, starken Faden. — Diese Unterbindungsweise bezeichnet man jetzt als Massenligatur, ligature en masse. Sie findet in gleicher und reiner Form nur noch in sehr beschränktem Maass Anwendung. Denn die ihr äusserlich ähnliche Methode der unblutigen Trennung mittelst der Ligatur darf deshalb nicht hierher gezählt werden, weil sie in dem Faden blutstillendes und trennendes Mittel in einer Gestalt vereinigt, während diese Form der Massenligatur nur der Hämostase dient.

Ausser an Netzsträngen[2]), die bei der Herniotomie entfernt werden sollen, bedient man sich ihrer fast nur noch am Samenstrang vor der Durchschneidung desselben bei der Castration. Seine Gestalt weist ja doch gewissermaassen auf dieses Blutstillungsverfahren hin, und es ist deshalb interessant zu verfolgen, wie man sich durch diese Gestalt verleiten liess, den Funiculus spermaticus wie eine Arterie zu behandeln und für seine Unterbindung dieselben Vorschläge zu geben, die auch die Arterien-

---

1) Im angef. Werke. T. II. p. 224.

2) Linhart, Im angef. Werk. S. 105.

ligatur erfahren hat. So rieth Le Dran[1]) um das Abgleiten des Unterbindungsfadens zu verhüten, ein Fadenende mit einer Nadel quer durch den Strang zu ziehen (Dionis). Maréchal[2]) empfahl, ihn zwischen zwei Ligaturen zu durchschneiden (Abernethy). Heister, Platner u. A. unterbanden ihn nach der Methode von Scarpa. Auch erfand man für ihn besondere Ligatur- und Compressionswerkzeuge.[3]) Da Cheselden's[3]) Vorschlag, die A. spermatica isolirt zu unterbinden, meistens an den Schwierigkeiten einer solchen stets zeitraubenden Operation scheitern würde, so zieht man jetzt die circuläre Unterbindung des ganzen Stranges vor, ohne jedoch die Ligatur, wie Purmann[3]), um Nervenzufällen vorzubeugen, es vorschlug, nur locker anzulegen, sondern indem man durch ein festes Zusammenschnüren des Fadens die Nerven abtödtet.

2. Umstechung. Viel gebräuchlicher als die ligature en masse ist eine andere, ebenfalls aus dem Paré'schen Verfahren hervorgegangene Form der mittelbaren Unterbindung, die sogenannte Umstechung. Sie wird sowohl in der Wunde, als in der Continuität der Arterien ausgeführt.

a) Fadenumstechung. Die Umstechung in der Wunde besteht darin, dass mittelst einer stark gekrümmten Nadel ein gewächster Ligaturfaden um die blutende Stelle in einer Entfernung von zwei bis drei Linien durch doppelten Ein- und Ausstich in zwei Halbkreisen herumgeführt und durch Festbinden seiner Enden um dieselbe zusammengeschnürt wird. Statt dessen zieht es Roser[4]) vor, den ganzen blutenden Gewebscomplex mit einer Pincette hervorzuziehen, ihn in einem einzelnen Bogenstich zu umschliessen und nun durch Zuziehen der Ligatur zu comprimiren.

b) Compressionsumstechung. I. Nach Paré; Middeldorpf's percutane Umstechung. Für Nachblutungen beschrieb Paré eine besondere Methode der Umstechung, die ohne wesentliche Modification, aber unter verschiedenen Namen, öfters bekannt gemacht wurde und mehr zum Verschluss der Arterien

1) Observations de Chir. Tome I. p. 161. Paris 1731.
2) Palfyn's Abhandlungen von d. chir. Operat. Bd. I. cap. 15.
3) Rust's Theor.-pract. Handbuch der Chirurgie. Bd. IV. S. 36 sq.
4) Archiv der Heilkunde 1860. S. 86.

in der Continuität dient. Paré[1]) giebt von ihr folgende Beschreibung: „Tu prendras une aiguille longue de quatre pouces en environ, quarrée et bien tranchante, enfilée de bon fil en trois ou quatre doubles, de laquelles tu relieras les vaisseaux à la façon qui s'ensuit .... Tu passeras ladite aiguille par le dehors de la playe, près l'orifice du vaisseau, le comprenant de ton fil et feras sortir ton aiguille en ladite partie extérieure de l'autre costé dudit vaisseau, laissant entre les deux chemins de ladite aiguille seulement l'espace d'un doigt: puis tu licras ton fil assez serré sur une petite compresse de linge en deux ou trois doubles de la grosseur d'un doigt, qui engardera que la noeud n'entre dedans la chair et l'arresteras seulement.“ Als besondere Empfehlung dieser Methode setzt noch Paré hinzu: „Je te puis assurer que jamais après telle opération on ne voit sortir une goutte de sang des vaisseaux ainsi liés.“ Dieses Verfahren, die blutenden Arterien mittelst einer Schlinge zu comprimiren, deren Enden über einer auf der Haut befindlichen Compresse geknotet werden, war in den ersten beiden Jahrhunderten nach Paré sehr viel in Gebrauch. Guillemeau[2]) schildert es mit fast denselben Worten wie sein Lehrer, und Petit[3]), der Arzt, schrieb noch im Jahre 1732, dass es die allgemein geübte Ligaturmethode seiner Zeit sei. „On passe l'aiguille à travers les chairs qui sont autour de l'artère et l'on noue les deux bouts du fil sur une petite compresse de linge.“ Mit dem Ende des vorigen Jahrhunderts verlor diese Umstechung, obgleich sie eigentlich nie in Vergessenheit kam, doch sehr an Bedeutung. Velpeau[4]) glaubte sie durch eine Verwendung bei oberflächlich gelegenen sehr kleinen Arterien schon über Gebühr zu ehren. „Les artères superficielles et de quatrième ou de cinquième ordre seules pourraient à la rigueur y être soumises.“ Bruns hat mit ihr 1854 eine hartnäckige Blutung aus der A. occipitalis glücklich gestillt.[5]) In neuerer Zeit gewann sie in-

1) Im angef. Werk. Tome II. p. 226.

2) Les Oeuvres de chir. etc. p. 715.

3) Mém. de l'Acad. roy. des Scienc. 1732. p. 229.

4) Nouveaux éléments etc. Tome II. p. 75.

5) Handbuch der pract. Chir. I. Abth. S. 148 sq. Tübingen 1854.

dessen wieder mehr Ansehen. Middeldorpf[1]) machte sie nämlich als „percutane Umstechung“ 1861 von Neuem bekannt und rieth, sie bei tief und oberflächlich gelegenen Arterien in der Continuität jedesmal dann auszuführen, wenn die Isolation wegen zahlreicher Anastomosen, wie bei den Arterien des Volar- und Plantarbogens, wegen ihrer natürlichen Verwachsungen, wie bei den Arterien der Kopfschwarte, wegen starker Dislocation oder anderer Gründe erschwert ist. Er bediente sich einer krummen Nadel zu ihrer Ausführung, die er $\frac{1}{3}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll seitlich von der Arterie ein- und wieder ausstach. Um dabei durch das Einschliessen möglichst vieler Weichtheile nervöse Zufälle zu verhüten, führte er die Nadel in grossen Bögen um die Arterien herum oder stach sie selbst durch die ganze Dicke glatter Theile, so bei arteriellen Blutungen der Hand. Die Enden des zur Ligatur verwandten Seidenfadens oder Metalldrahtes band er über einem Charpietampon oder Pflasterröllchen zusammen und entfernte den ganzen Apparat schon nach kurzer Zeit, zuweilen erst nach sechs und acht Tagen, wenn die Umstände auf einen erfolgten Arterienschluss hindeuteten.

II. Nach Dionis; v. Langenbeck's Ansa fili metallici; Dix's Filopressur. Dionis[2]) hat die Encheirese dieser Form der Umstechung dahin geändert, dass er jedes Ende der Ligatur mit einer Nadel versah und nun beide Nadeln zur Seite der blutenden Arterie von der Wunde aus nach der Oberfläche zu durchstach. „La seconde espèce de ligature,“ fügt er der Beschreibung seiner bekannten Methode den Faden an der Arterie zu befestigen hinzu, „est d'avoir deux aiguilles droites, enfilées dans un même fil bien ciré, de les passer l'une au-dessus et à côté de l'artère et l'autre aussi à côté et au-dessous, puis de les faire sortir par le jarret à deux travers de doigts au-dessus de l'incision que l'on a faite, et à un demi travers de doigt éloignée l'une de l'autre: l'on noue les deux bouts du fil l'un proche de l'autre sur une petite compresse, de manière que les vaisseaux sont serrés par l'anse que

1) Abhandlungen der schles. Gesellschaft f. vaterländische Cultur. Breslau 1861. Heft 3. S. 340.

2) Im angef. Werk. p. 509.

le fil a faite et le sang est arrêté sûrement, prenant garde de ne pas embrasser dans l'anse du fil les nerfs coupés qui par le serrement qu'on leur feroit causeroient des mouvemens convulsifs et des tressaillements qui seroient très-sensibles au malade." — B. v. Langenbeck[1]) versuchte 1861 ein gleiches Blutstillungsverfahren nach Amputationen einzuführen. Er nannte es die „Ansa fili metallici", weil er sich zur Ligatur eines Eisendrahtes bediente. Die Enden desselben fädelte er in zwei bis drei Zoll lange gerade Nadeln und band sie auf der Haut über einer Leinewandrolle zusammen. — Auch die „Filopressur" von John Dix[2]) weicht von den vorigen Methoden in keiner Weise ab. Sie besteht darin, dass ein 6 bis 8 Zoll langes Stück weichen und biegsamen Eisendrahtes mit Hülfe zweier 3 Zoll langer, dreikantiger und gerader Nadeln etwa eine Linie zu beiden Seiten der vorher mit einer Pincette hervorgezogenen Arterie eingestochen wird und dass ihre beiden etwa eine halbe Linie auf der Haut von einander abstehenden Enden über einem Kork so lange zusammengedreht werden, bis die Schlinge die blutenden Arterien hinreichend comprimirt. Hat diese ihren Dienst gethan, so wird sie auf einer Seite dicht an der Haut abgekniffen und durch vorsichtiges Ziehen am Knoten entfernt.

In welcher Form auch die mittelbare Unterbindung auftreten möge, sie überschreitet jedesmal ihre Befugniss, sobald sie der isolirten Ligatur als ein gleichberechtigtes Blutstillungsmittel zur Seite gestellt wird. Es hiesse die Erfolge aller der Forschungen, die seit Jones Licht in das Wesen und die Wirkung der Ligatur gebracht haben, missachten, wollte man der Umstechung ein unbeschränktes Recht in der Blutstillungskunst einräumen. Wenn es feststeht, dass die regelmässig circuläre Zusammenschnürung der Arterie und die exacte Ruptur ihrer inneren Membranen von so grosser Bedeutung für den Obliterationsprocess sind, dann lässt es sich nicht verkennen, wie wenig derselbe gerade bei der Umstechung gesichert ist, wo die Arterien von einem Wulst von Geweben umgeben sind, die jede kunstgemässe Einwirkung des Fadens verhindern müssen. Es fehlen deshalb hier

1) Allg. medicin. Central-Ztg. 1861. S. 192.
2) Medic. Times and Gaz. 1860. June. 1863.

die Bedingungen eines rechtzeitigen definitiven Verschlusses der Arterien, und daher folgen jeder Umstechung die secundären Hämorrhagien um so leichter, als noch die umschnürten Gewebe an- und abschwellen, der Faden leicht in sie einschneidet, und dadurch sich die Ligaturschlinge lockert und bald nicht mehr den Compressionsgrad ausübt, der zum Verschluss des Arterienlumen nothwendig ist. — Deschamps[1]) theilt die übeln Erfahrungen, die er in dieser Hinsicht gemacht hat, mit, und giebt auch an, dass er sein Presse-artère zunächst zu dem Zweck erfunden habe, um die sich stets lockernde Umstechungsschlinge immer wieder zuziehen zu können. „Il fallait un moyen d'étrangler promptement l'artère et de la maintenir constamment étranglée par la facilité que l'on aurait de la serrer à volonté, à mesure que les parties comprises dans l'anse de la ligature céderoient à la pression du fil". ... „Sous laquelle (l'artère) je passai la ligature en y comprenant une portion des muscles environnants ..... hémorrhagie considérable; ... je trouvai la ligature relâchée...; les parties musculaires comprises dans la ligature étant en partie coupées." Ist es auch wahr, dass sich eine Operation wie die „percutane Umstechung" durch ihre grosse Einfachheit und durch den ausserordentlich geringen Eingriff, den sie erfordert, auszeichnet, so darf man doch nicht vergessen, dass solche Vorzüge erst in zweiter Linie bei einer Operation in Betracht kommen dürfen, für welche die Sicherheit in der Blutstillung das erste und wichtigste Erforderniss ist. Deshalb wird die Umstechung nur dort berechtigt sein, wo die isolirte Unterbindung unmöglich ist. Das ist der Platz, den ihr unsere grössten Chirurgen angewiesen haben. Für die Indicationen, die Middeldorpf der percutanen Umstechung gestellt hat, würde sich kaum ein bequemeres und besseres Hämostaticum finden. Wenn aus einem angeschnittenen Gewebe eine grosse Zahl kleiner Gefässe gleichzeitig bluten, wenn es sich darum handelt, möglichst schnell einer Blutung Einhalt zu thun, oder sie möglichst ganz zu verhüten, wie bei Tracheotomien, dann wird man von der Umstechung momentan immer die besten Erfolge sehen. Für solche Fälle hat Lisfranc[2]) Recht, von der Umstechung zu behaupten: „Cette

1) Im angef. Werk. p. 18, 20, 21.

2) Précis etc. Tome I. p. 86.

conduite est commandée et sanctionnée par l'expérience.“ Gegen das Verfahren von Dionis, gegen die Ansa fili metallici und die Filopressur spricht der Umstand, dass jedesmal, wo ihre Anwendung bei grossen Arterien in der offenen Wunde möglich ist, auch die isolirte Unterbindung ausgeführt werden kann, die natürlich principiell vorzuziehen ist. Bei Blutungen aus einer grossen Zahl kleiner Gefässe steht ihnen die gewöhnliche Umstechungsmethode zwar wegen ihrer Einfachheit voran, in sofern aber nach, als bei ihr der Faden den ganzen Complex der umstochenen Gewebe erst durcheitern muss, um sich zu lösen, während sich bei jenen Methoden der Faden zu jeder Zeit leicht entfernen lässt. Diese letzte Möglichkeit hat besonders für Umstechungen der A. intercostalis eine grosse Bedeutung, bei der schon die versteckte Lage meistens jene Form der Blutstillung erfordert. Gérard[1]) und Goulard[1]) haben zu dem Zwecke krumme Nadeln erfunden, um bei Blutungen der Intercostalarterie sie mit der Rippe in eine Ligatur zu schliessen. Im Nordamerikanischen Kriege[2]) ist diese Umstechungsmethode mit guten Resultaten ausgeführt worden.

Wenn es aber heisst,[3]) dass Gelée zur Stillung einer Blutung aus der A. tibialis postica beide Muskellagen der Wade vollständig von einander trennte, um zwischen ihnen ein Band hindurchzuziehen, das er über Compressen auf der Tibia festknotete, dann muss in uns in der That ein gerechtes Bedenken erwachen, ob man das Recht habe, ein solches Verfahren selbst durch die Noth zu entschuldigen und es mit dem Namen eines Blutstillungsmittel zu ehren.

2. Nadeloperationen.

Johann von Vigo erwähnt schon (um 1550) in seinen „Practica in chirurgia“[4]) eine Methode, blutende Arterien mit Hülfe von Nadeln zu schliessen, die von der Haut aus unter jene fortgeführt und dann über derselben mit Fadentouren so umschlungen werden, dass Nadel und Haut das Gefäss comprimiren. „Modus ligationis aliquando efficitur intromittendo acum sub vena desuper

1) Mém. de l'Acad. roy. de Chir. Tome II. p. 125.
2) v. Langenbeck's Archiv. Bd. VIII. S. 103. 18.7.
3) Velpeau, im angef. Werk. Tome II. p. 121.
4) p. 86. Vigo nannte alle Blutgefässe „Venae“.

filum stringendo." In den dreissiger Jahren hat Velpeau [1]) dasselbe Verfahren nicht nur zur Heilung der Variocelen, sondern auch wegen seiner grossen Einfachheit als ein Blutstillungsmittel für Arterien verwandt. „On passe sous l'artère une simple épingle dont les deux extrémités sont ensuite embrassées par une anse de fil, comme dans la suture entortillée, qu'on serre suffisemment pour empêcher le sang de passer. Un second fil fixé à sa tête permet d'extraire l'épingle quand on le juge convenable. La ligature devenue libre n'offre plus alors la moindre résistance et tombe, pour ainsi dire, d'elle-même." Amussat [2]) schlug vor, zur Ausführung der Torsion dann, wenn es an den nöthigen Instrumenten gebräche, eine Nadel quer durch die Arterienmündung zu stechen, sie wie einen Spannstock einige Mal zu torquiren und alsdann seitlich von der Arterie gerade in die Wunde hineinzustechen, um auf diese Weise die Torsionen zu fixiren.

A. Acupressur.

Die verschiedenen Formen, unter denen die Nadeln zum Verschluss blutender Arterien angewandt worden sind, sind später die Glieder einer besonderen Blutstillungsmethode geworden, deren Begründer der Schotte Simpson ist. Er hat 1860 dieselbe unter dem Namen der Acupressur [3]) veröffentlicht und sie als ein vollständiges Ersatzmittel der Ligatur angepriesen.

Um möglichst allen Bedürfnissen Rechnung zu tragen, hat man in der Anwendungsweise der Nadeln mehrere Modificationen angegeben, so dass Acupressur zu einem Collectivbegriff aller dieser Varietäten geworden ist. Sie zerfallen hauptsächlich in drei Arten, die durch Billroth [4]) sehr bezeichnende Benennungen erhalten haben.

I. Acupressur κατ' ἐξοχήν. Ursprünglich beabsichtigte Simpson nur, Nadeln durch die Weichtheile und quer über die Gefässe so hindurchzuführen, dass diese gegen die Weichtheile

---

1) Velpeau etc. Tome II. p. 70 et 75.

2) Dupuytren, Vorlesungen über Verletzungen durch Kriegswaffen etc. S. 324. Anmkg.

3) Edinb. Medical Journal. 1860. p. 645. Acupressure a new method of arresting surgical haemorrhage.

4) Wiener med. Wochenschrift. 1868. Nr. 1—4.

oder die Knochen hinreichend comprimirt würden. Deshalb benutzte er die Nadel Anfangs nur als ein einfaches Compressorium, während sie später auch die Rolle eines Knebels übernahm.

1. Compression zwischen Haut und Nadel. Die Nadel wird von der Hautfläche aus zur Seite der Arterie durch die Weichtheile gestochen, unter der Arterie hinweggeführt und an ihrer anderen Seite wieder durch die Weichtheile bis zur Haut durchstossen. Gewöhnlich genügt ein geringer Druck der Nadel, die Arterie zu schliessen. Wenn es nöthig ist, lässt sich derselbe sehr leicht dadurch verstärken, dass man die Nadel, während man sie unter das Gefäss sticht, mehr oder weniger mit dem Kopf senkt. Denn je spitzer der Winkel wird, den die Ein- und die Ausstichsrichtung der Nadel an der Arterie mit einander bilden, um so grösser wird der Druck, den sie durch die Nadel erleidet.

2. Compression zwischen Knochen und Nadel. Eine lange und starke Nadel wird, senkrecht den Verlauf der Arterie kreuzend, seitlich von derselben durch die Haut und die darunter liegenden Weichtheile ein- und wieder ausgestochen, über der Haut und der darunter verlaufenden Arterie hinweggeführt und dicht an der anderen Seite des Gefässes eingesenkt, um wieder durch Haut und Weichtheile durchgestossen zu werden. Hier kann man den Druck durch Einschieben einer kleinen Leinewandcompresse zwischen Nadel und Haut leicht verstärken.

3. Compression zwischen Weichtheilen und Nadel. Es werden drei Arten, sie in der Wunde auszuführen, angegeben.

a. Simpson sticht, wie bei der vorigen Methode, die Nadel seitlich von der Arterienmündung ein und wieder aus und fixirt sie jenseits derselben in gleicher Weise, nachdem er sie mit dem Gefäss gekreuzt hat.

b. Die „Aberdeen-Naht“[1]) von Pirrie und Keith besteht darin, dass die Nadel von der Haut aus in der Richtung des Arterienverlaufes nach der Wunde zu durchgestochen, durch eine Viertelsrotation möglichst ihrer Länge nach der Wundebene genähert, endlich quer über die Mündung der Arterie geschoben

1) Württemb. Correspond.-Blatt. 1867. Nr. 32. (Acupressur von Grossmann.)



und durch einen leichten Druck in die Weichtheile jenseits derselben eingestochen wird.

c. Watson[1]) sticht bei kleinen Arterien die Nadel zur Seite derselben wenige Linien durch die Weichtheile der Wundfläche flach hindurch, schiebt die Nadelspitze, indem er den Kopf der Nadel tiefer in die Weichtheile eindrückt, über die Gefässmündung hinweg, hebt die Nadel um einen rechten Winkel von der Wundfläche ab und senkt sie an der Seite des Gefässes direct in die Weichtheile ein.

4. Compression zwischen zwei Nadeln. Für die Fälle, wo es unmöglich ist, die Arterie gegen einen Knochen anzudrücken, und wo die Compression gegen die Weichtheile nicht ausreicht, sie zu verschliessen, empfiehlt Dix[2]), die Arterie zwischen zwei Nadeln zu comprimiren, die nach der ersten und zweiten (1. und 2.) Methode eingeführt werden sollen. Zur Ausführung dieses Vorschlages würden sich Wood's zum Einschnüren varicöser Venen bestimmte Nadeln[3]) sehr gut eignen. Sie sind von gewöhnlicher Dicke, geschweift, einen Zoll von ihrem Kopfende unter einem rechten Winkel abgebogen und tragen hier ein Oehr, durch welches die Spitze der anderen Nadel hindurchgesteckt wird, während ein zweites Oehr am Kopfende zum Befestigen der Nadel dient.

II. Acufilopressur. Sie ist eine dem Verfahren von Vigo und Velpeau analoge Compressionsmethode. Eine lange Stahl- oder eine eingefädelte Nähnadel wird zur Seite der Arterie eingestochen und quer unter derselben so fortgeführt, dass sie an der anderen Seite derselben wieder hervorkommt. Um die hervorragenden Enden der Nadel wird darauf eine Eisendrahtschlinge in Kreis- oder Achtertouren gelegt, fest zusammengeschnürt, damit die Arterie hinreichend zusammengepresst wird und durch eine halbe oder ganze Windung am Nadelschaft befestigt.

III. Acutorsion. Pirrie[3]) durchsticht, wie es schon Amussat vorschlug, das Arterienende mit einer eingefädelten Nähnadel, torquirt sie um 90° bis 180° und sticht sie gerade in

---

1) Württemb. Correspond.-Blatt. 1867. Nr. 32. (Acupressur von Grossmann.)

2) Medical Times and Gaz. 1860. June 2.

3) Medical Times and Gaz. 1865. p. 14.

die Weichtheile ein. Die Englischen Chirurgen bedienen sich zur Acupressur polirter Stahlnadeln von verschiedener Länge (bis zu fünf Zoll), mit bunten Glasköpfen und dreikantig zugespitzten Enden. In Fällen, wo die Nadeln in der vereinigten Wunde zurückbleiben sollen, werden gewöhnliche Nähnadeln verwandt, in die behufs leichterer Entfernung eine zusammengedrehte und zur Wunde herausgeleitete Drahtschlinge eingefädelt wird. Billroth benutzt nur Stecknadeln von Gold oder Stahl, einerseits weil es ihm begegnet ist, dass Nähnadeln in der Wunde zerbrachen, und Eisennadeln schon in kurzer Zeit rosten und dann eine schlechte Eiterung hervorrufen, während andererseits einfache Vergoldungen nicht dauerhaft sind. Dix hält es für wichtig, die Nadeln der Hauptarterie irgend wie auszuzeichnen, um sie leicht wieder zu erkennen.

B. Ansa haemostatica a tergo.

Um Wunden nach der Blutstillung genau vereinigen zu können, keine Ligaturen in ihnen zurückzulassen und nicht bis zur Selbstlösung der Fäden die Wundheilung zu verzögern, um also alle Nachtheile des Fremdkörpers zu vermeiden, schlug Schmitz[1]) folgendes Verfahren ein, das er „Ansa haemostatica a tergo“ benannt hat. In eine gerade Nadel mit offenem Oehr wird ein gewächster Seidenfaden bis zu seiner Mitte eingezogen und mit seinen beiden Enden in ein rundes Stück Pappe oder Guttapercha mit radialem Einschnitt eingeklemmt. Die Nadel wird alsdann von der Haut aus nach der Wunde zu durchgestochen, so dass sie hier einige Linien über der blutenden Arterie zum Vorschein kommt. Nachdem der Faden in genügender Weise nachgezogen worden ist, wird die Nadel aus der Fadenschlinge herausgehakt, und diese von hinten her über das blutende Arterienende gestreift, indem ein Gehülfe das Gefäss mit einer Pincette ergreift und durch die Fadenschlinge hindurchzieht. Der Operateur ergreift nun mit Daumen und Zeigefinger der rechten Hand die aussen befindlichen Fadenenden und zieht sie, während er mit denselben Fingern der linken Hand die Scheibe gegen die Haut andrückt, etwas an, bis die Arterie hinreichend comprimirt ist und die Blutung steht. Die Fäden werden alsdann in dem

1) Allgem. medic. Central-Ztg. 1861. S. 73.

Spalt der Scheibe festgeklemmt oder mit Heftpflaster an der Haut befestigt. Der Hauptvortheil dieser Methode soll darin liegen, dass die Schlinge nach Belieben gelockert und festgezogen werden kann. Man kann deshalb, wenn man den Verschluss der Arterie für vollendet hält, mit der Schlinge etwas nachgeben und, sobald der Mangel einer Blutung die geschehene Obliteration dann wirklich bestätigt, sie durch Einschneiden eines Fadens dicht an der Scheibe und gelinden Zug an dem anderen leicht entfernen. Im Fall einer Nachblutung dagegen genügt das Anziehen der gelockerten Schlinge, um jene sofort wieder zu unterbrechen. Der Faden aber soll gewöhnlich schon am zweiten oder dritten Tage auf diese Weise entfernt werden können, und weil die Arterie nicht abgeschnürt, sondern nur comprimirt sei, verfalle sie nicht der Gangrän — und dadurch werde eine der Quellen der Septicämie beseitigt.

C. Acuclausur.

Der Erfinder der Ansa haemostatica a tergo hat ein Jahr später eine der Acutorsion entsprechende Blutstillungsmethode für Arterien als „Acuclausur" veröffentlicht.[1]) Da Stahlnadeln sich sehr leicht schwärzen, so bedient er sich mittelfeiner silberner, mit einem Seidenfaden versehener Nähnadeln, die er einen Zoll über der Mündung der Arterien durchsticht, ein bis anderthalb Mal torquirt und dann parallel mit dem Gefäss an seiner Seite in die Musculatur bis an das Oehr einstösst.

Leichtigkeit der Encheirese, Einfachheit des nöthigen Hülfsapparates, der überall zu finden sei, Möglichkeit, schon in sehr kurzer Zeit die Nadel durch Zug am Faden selbst bei grossen Arterien ohne Gefahr einer Nachblutung zu entfernen (bei der A. cruralis konnte es schon nach 36 Stunden geschehen), oder sie so lange als die Hefte selbst in der Wunde zurückzulassen, ohne die Prima intentio dadurch zu stören: das sind die Vorzüge, die Schmitz an dieser Methode rühmt.

D. Transfixion

von Mc. Kinnon[2]) ist Acutorsion oder Acuclausur unter anderem

1) Allgem. medic. Central-Ztg. 1862. S. 25.

2) Virchow und Hirsch, Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte in der ges. Medicin im Jahre 1869. Bd. II. S. 306, 307.

Namen. Sie unterscheidet sich von ihnen nur in sofern, als Mc. Kinnon das Arterienende zuerst mit einer Pincette torquirt und dann durch die Nadel an die Weichtheile feststicht.

Von den gerühmten Vortheilen der Ansa haemostatica a tergo sind nur die temporäre Einwirkung der Fadenschlinge und die Möglichkeit einer vollständigen Wundvereinigung als solche anzuerkennen. Aber das ganze Verfahren ist complicirt und mühsam. Entschiedene Mängel desselben sind die, dass es sich nur an Wunden der Extremitäten anwenden lässt, weil sich am Rumpf, etwa nach der Amputatio mammae, für die Scheibe gar kein Stützpunct fände; dass es bei einer grossen Zahl gleichzeitig blutender Arterien sich nicht ausführen lässt, weil es einerseits zu viel Zeit in Anspruch nimmt, andererseits es sehr schwer, ja unmöglich ist, viele Fäden in verschiedener Richtung von einer Scheibe aus zu leiten, oder eine den blutenden Gefässen auch nur annähernd gleiche Zahl von Scheiben in Anwendung zu bringen; dass endlich Nerven und Venen leicht durchstochen werden, wodurch zu nervösen Erscheinungen, zu Thromben und Embolien Anlass gegeben werden könnte. Auch die Acupressur hat in der Chirurgenwelt einen lauen Empfang gefunden. Seit Paré's Zeiten ist ja die Ligatur der Gegenstand einer unermüdlichen Polemik; und da sie immer und immer wieder den Scharfsinn kritischer Köpfe zu oft mit so wenigen Erfolgen geweckt hat, so ist man mit Recht misstrauisch gegen alle diejenigen Empfehlungen geworden, die sich auf Kosten der Ligatur ihre Geltung verschaffen wollen. Und auch Simpson musste zu Gunsten seiner Acupressur das alt ererbte Recht der Ligatur angreifen. Aber sein glänzender Name, den er durch die Einführung des Chloroforms in die Praxis unsterblich gemacht hat, half das Vorurtheil besiegen und die Abneigung überwinden, die man dem Neuen so gern entgegenträgt, weil es fremd und unbequem ist, und weil man sich schwer von einer alten, vertraut gewordenen Gewohnheit trennt. Die Acupressur wurde Gegenstand von Versuchen und Experimenten. In England war das Urtheil über die neue Methode längst zu ihren Gunsten entschieden, als man ihr auch in Deutschland Aufmerksamkeit zu schenken begann. Billroth war einer der Ersten, der sich ihr zuwandte, und er gesteht es selbst, dass er mit Zagen das erste Mal Simpson's Vorschriften

gefolgt ist. Aber seine Erfolge waren überraschend glücklich! Arterien selbst von der Grösse der A. brachialis und A. femoralis sah Billroth in einer Zeit von 48 Stunden unter dem Einfluss der Acupressurnadel sich schliessen, ohne dass Nachblutungen oder Gangrän gefolgt wären. Solcher Erfolge zählt die Acupressur schon zu Tausenden.[1]) Pirrie[2]) und Keith haben allein bis 1867 mit ihr 800 Mal Blutungen aus den verschiedensten Arterien gestillt und nur zweimal Nachblutungen auftreten sehen. In keinem Falle war es nöthig, die Nadel länger als 52 Stunden mit der Arterie in Contact oder Verbindung zu lassen; gewöhnlich genügten 48 bei grossen, 24, 20 oder noch weniger Stunden, um bei kleinen Arterien deren Obliteration herbeizuführen, die sich dadurch zu erkennen giebt, dass die Arterie an der Acupressurstelle zu pulsiren und die Acupressurnadel sich mit zu bewegen aufhört. Kocher[3]) hat den Vorgängen in acuprimirten Arterien und den Gründen ihres schnellen Verschlusses nachgeforscht. Durch den Druck und die Drehung der Nadel wird das Arterienlumen nach der Acupressurstelle zu allmälig verengt. Die inneren Membranen legen sich in zarte Falten, und die Intima giebt den Zerrungen, die sie erleidet in feinen Längsrissen nach, die sie an der Stelle des Druckes in geringer Ausdehnung durchziehen.[4]) Der Anprall des Blutes verliert in dem verengten Canal seine Kraft; die Blutwelle staut sich in ihm, kommt in den engsten Partien zur Ruhe, gerinnt dort zwischen den Falten und besonders an den Rissen der innersten Membranen. Während dessen wird die Gefässwand durch den Druck der Nadel stark gereizt; ihre Textur erkrankt, giebt, wenn die Nadel entfernt wird, dem Blutdruck etwas nach, und das Arterienlumen steht deshalb zur Zeit der Obliteration wieder offen, ist aber durch einen festen Thrombus verschlossen. Denn der Reiz hat in der Adventitia

1) Gurlt's Jahresbericht von 1861—1866 in v. Langenbeck's Archiv f. klin. Chir. Bd. III., V., VIII.

2) Acupressure, an excellent method of arresting surgical haemorrhage etc. London 1867.

3) Ueber die feineren Vorgänge bei der Blutstillung durch Ligatur, Acupressur und Torsion in v. Langenbeck's Archiv. Bd. XI. Berlin 1869. S. 660 sq.

4) Kocher giebt an, die Nadel durchschneide nicht die Media und Intima, während O. Weber das Gegentheil behauptet hat (Chir. von Pitha und Billroth. Bd. I. 1.)

und Media eine entzündliche Bindegewebswucherung wachgerufen. Züge neuen Gewebes dringen in Folge dessen zunächst durch die Risse der Intima gegen den Thrombus vor und setzen ihn mit der Arterienwand in einen organischen, immer fester werdenden, dauerhaften Connex, während eine allgemeine entzündliche Verdickung der Gefässwand ihn bis zur Vollendung seiner Organisation in seiner Lage sichert. Fehlt der Thrombus, so genügt zuweilen jene Verdickung der Gefässwand, die Arterienmündung zu schliessen, oder es wird auch, nach Billroth [1]), alsdann das Gefässlumen durch das zähe, faserstoffige, in Granulationsgewebe übergehende Exsudat der Wunde verklebt.

Die Acutorsion und demgemäss auch die Acuclausur und Transfixion zeichnen sich ganz besonders durch die grosse Sicherheit der Thrombose aus, und Billroth wie Kocher geben dafür eclatante Belege aus ihrer Erfahrung. Dass demnach die Acupressur ein wirksames Blutstillungsmittel ist, darüber ist kein Zweifel mehr möglich. Besitzt sie aber auch in der That die grossen Vorzüge, die Simpson hervorhebt, und dürfen wir sie wirklich als eine Erfindung begrüssen, die der Chirurgie neue grosse Vortheile gebracht hat? Simpson beweist die Vorzüge seiner Methode indirect. Er schildert die Nachtheile und Gefahren, welche die Ligatur als ein Fremdkörper in offenen Wunden mit sich bringen soll und versichert, dass die Nadel von diesen Uebeln frei sei. Der Faden störe die Vereinigung der Wunde, reize, entzünde sie und veranlasse Eiterung. Er erzeuge Gangrän des ligirten Arterienstückes, die mortificirten Gewebe irritirten die Wunde in schädlicher Weise und disponirten so die Fäulniss der entzündlichen Producte. Dadurch entstehe Jauchung der Gewebe, Zerfall der Thromben, Lymphgefäss- und Venenentzündungen, Infection des Blutes mit deletären Stoffen, Pyämie und Septicämie. Die Nadel übe dagegen als ein metallischer Körper kaum einen Reiz auf die Gewebe aus, schon deshalb, weil sie sich nicht wie der Faden mit Wundsecret imbibire und so die Quelle für neue Infectionen werde. Sie könne in kurzer Zeit aus der Wunde wieder entfernt werden, lasse eine vollständige prima intentio zu und zeichne sich noch besonders durch die Leichtigkeit und Einfachheit ihrer Anwendungsweise aus.

1) Berliner klin. Wochenschrift 1871. S. 88.

Simpson hat der Ligatur grosses Unrecht gethan. Es ist wahr, dass sie als ein Fremdkörper die Wunde reizen muss, aber, der geringen Grösse dieses Fremdkörpers entsprechend, ist die Reizung und die daraus resultirende Eiterung eine höchst minimale. Die Gangränescenz der ligirten Arterienstelle ist zum Mindesten unerwiesen und beträfe, selbst wenn sie einträte, einen so minimalen Gewebstheil, dass dieser, wie Billroth hervorhebt, eher zu moleculärem Zerfall und zur Resorption, als zur Putrescenz und Infection geneigt sein müsste. Nekrotische Gewebsfetzen, Gerinnsel, zersetzte Secrete und nicht faulende Ligaturfäden sind in der Wunde die Erreger der Entzündung. Von ihnen geht die Eiterung aus; sie bedingen die Fäulniss und Zersetzung, indem sie durch den Contact mit niedrigen Organismen katalytischen Processen verfallen; sie vor Allem sind der Herd der pyämischen und septicämischen Infection. Weil aber diese Misstände sich nur selten in hinreichender Ausdehnung zusammenfinden, darum sind auch jene furchtbaren Infectionskrankheiten gegenüber der allgemeinen Anwendung der Ligatur glücklicherweise nur seltene Begegnisse. Wo aber jene verderblichen Stoffe in der Wunde fehlen und die Heilung nicht stören, wo die Ligaturen die einzigen Fremdkörper in der Wunde sind, da kommt auch, wie die Erfahrung lehrt, eine vollständige prima intentio zu Stande, nur die Fäden hinterlassen kleine, wenig eiternde Fisteln, die in einigen Stunden verheilen. Gerade solche günstigen Fälle zeigen, wie wenig die Ligatur an sich reizt, wie wenig berechtigt man ist, ihr die hochgradigen Vereiterungen zuzuschreiben. Und wenn die Ligatur wirklich die Quelle der Pyämie und Septicämie wäre, dann müsste man auch erwarten dürfen, dass mit der Einführung der Acupressur jene Krankheiten aus den Hospitälern nach und nach verschwinden. Und das würde noch zu beweisen sein. Bei der Anwendung der Acupressur soll es möglich sein, eine vollständige und ganz reine prima intentio „ohne Bildung eines Tropfens Eiter“ zu erzielen (Pirrie). Das wäre freilich ein sehr wichtiger Vorzug, wenn er constant wäre. Aber was nützt dem Chirurgen ein Erfolg, auf den er nicht rechnen kann, der wohl möglich, aber durchaus nicht sicher ist! Und dass trotz der Acupressur Eiterung der Wunden nicht vermieden wird, das hat Forster [1]) erfahren, dem es bei Anwen-

1) Schmidt's Jahrbücher 1870. Bd. 145. S. 62.

wendung derselben nie gelungen ist, eine prima intentio zu beobachten, das zeigen ferner Experimente, die mit der Acupressur in der Veterinärschule zu Dorpat [1]) angestellt worden sind und die darthun, dass sie selbst die Eiterinfection nicht verhütet. Zufällig aber kann auch die Ligatur eine solche prima intentio gestatten. Man braucht nur die Fäden nach Lawrence kurz am Knoten abzuschneiden und die Wunde gut zu vereinigen, um auch hier häufig genug eine Heilung ohne die geringste Eiterung zu erzielen.

Damit dürften die gerühmten Vortheile der Acupressur wohl wegfallen, und es fragt sich noch, ob sie der Ligatur wenigstens gleichberechtigt ist. Die Nadel ist leichter zu handhaben, als der Faden und erfordert nur einen Menschen. Das sind unleugbar grosse Vorzüge, die im Nothfall die Wahl des Blutstillungsmittels entscheiden können. Aber was die Anwendungsweise der Acupressur an Leichtigkeit voraus hat, das geht ihr an Milde ab. Es sollen Nadeln selbst von fünf Zoll Länge durch Haut, Musculatur, durch ganze Gewebscomplexe, ja selbst durch die Dicke der ganzen Extremität durchgestochen werden. Man bedenke, wie grausam dieses Verfahren ist, welch' einen Eindruck dasselbe auf den Patienten machen muss, dem doch auch neben seiner Krankheit persönliche Rücksichten gebühren. Und die reellen Nachtheile der Acupressur sind häufig sehr bedeutend. Denn mit den Arterien müssen Nerven, Venen und Capillaren comprimirt werden. Daraus können entzündliche Vorgänge, Blutstauungen, Oedeme, Ernährungsstörungen, Mortification und Gangrän des comprimirten Gewebes resultiren (O. Weber). Weniger, als man a priori erwarten sollte scheinen hier nervöse Erscheinungen in Betracht zu kommen; Grossmann [2]) hat einmal sogar die A. centralis nervi ischiad. in der Nervensubstanz ohne üble Folgen acuprimirt.

Mit Ausnahme der Acutorsion ist endlich die Acupressur im Grunde nur eine neue Form der Umstechung. Gestehen wir es auch zu, dass sie eine verbesserte, weil vereinfachte Umstechungsmethode ist, so haften ihr doch alle die Nachtheile an, welche die mittelbare Ligatur nur zu einem von der Noth dictirtem Blutstillungsmittel machen. Es vereinigen sich also auch

1) Laskowicz, Diss. über Acupressur. Dorpat 1861.

2) Württemb. Corresp.-Blatt. 1867. 32.



dieselben Gründe, die den grossen Vorzug der isolirten Unterbindung vor der mittelbaren bestimmen gegen die Acupressur, um der Ligatur vor derselben den Vorrang zu sichern.

II. Blutstillung ohne die Arterienmündungen direct verschliessende Fremdkörper.

1. Mittelbare Operationen.

A. Die Wundvereinigung.

a. Wundvereinigung κατ' ἐξοχήν. Sie ist der einfachste Kunstact, durch den der Chirurg die Heilung verletzter Arterien herbeiführt. Jener eigenthümliche plastische Process, der als ein lebendiger Ausdruck der allen functionirenden Geweben innewohnenden Reproductions- und Heilkraft sich spontan in jeder frischen Wunde entwickelt, stellt die durch ein Trauma gestörte organische Einheit sehr rasch wieder her, wenn ihn die Kunst durch eine mechanische Vereinigung der Wundränder wirksam unterstützt. Adhäsionen spannen sich dann schnell zwischen den sich berührenden frischen Wundflächen aus, verweben die getrennten Theile wieder mit einander und verheilen auch die verletzte Continuität der kleinen Gefässe, die blutend das wunde Gebiet bedeckt haben. Und weil es kein Mittel giebt, dem der Vernarbungsprocess so leicht und sicher folgt, als die mechanische Wundvereinigung, weil sie ferner ein Act ist, der weder einen nennenswerthen Eingriff in den Organismus, noch eine complicirte Technik voraussetzt, so ist sie mit Recht das gepriesenste Mittel bei Blutungen aus kleinen Gefässen.

Seine Würdigung verdankt es nicht erst der neueren Zeit; schon Paré [1]) wusste seinen Werth zu schätzen: denn bei der Aufzählung der verschiedenen Blutstillungsmittel nennt er die Wundvereinigung das erste und allgemeinste. „Il y a plusieurs moyens d'arrester ledit flux de sang. Le premier et le plus commun est d'approcher les lieures de la playe.“

b. Serres fines hémostatiques. Mit vollem Recht sagt deshalb auch Vidal de Cassis [2]), dass jedes gute Vereinigungs-

---

1) Im angef. Werk. Tome I. p. 440.

2) Bull. de Thér. Févr. 1849. Avril 1854.

mittel von Wunden ein Blutstillungsmittel ist. Seiner Erfahrung getreu, hat er die Kunst mit einem neuen Hämostaticum bereichert, welches sich durch seine einfache Form, seine leichte Anwendung und seine sichere Wirkung auszeichnet. Es sind das seine „Serres-fines hémostatiques“, kleine, aus Metall gefertigte, mit gekreuzten Branchen versehene Zängelchen, die sich durch eigene Federkraft schliessen und durch leichten Druck wieder öffnen lassen.

Ueberall, wo es sich bei oberflächlichen Wunden vor Allem um eine schnelle Hämostase aus kleinen Arterien handelt, wo Compression zu störend, die Ligatur zu zeitraubend oder zu schwer ausführbar ist, da sind die Zängelchen recht am Platze. Sie schliessen momentan mit den kleinen Wunden die spritzenden Arterien und vereinigen so gleichzeitig die Vortheile der Sutur und Compression, ohne mit ihnen die grössere Schwierigkeit in der Ausführung gemein zu haben. Die blutenden Arterien der Lippen, der Nasenflügel, der Ohren sind keinen Mitteln so leicht zugänglich wie ihnen. Wenn Infiltration und Entzündung des Gewebes die Isolation der Arterien erschweren und deren Wandung mürbe und gegen den Faden widerstandsunfähig gemacht haben, dann bietet die Wundvereinigung durch die Serres-fines eine treffliche Zuflucht. Vidal benutzt sie besonders in der Kinderpraxis; so bei blutenden Blutegelbisswunden, aus denen die Zängelchen die Blutung leicht stillen, indem sie die Ränder des Stiches in Form eines Fältchens zusammendrücken. Linhart[1]) hält sie bei Operationen an den männlichen Geschlechtstheilen für gut verwendbar, räth nur, ihre Lage öfters zu wechseln, damit sie die Haut nicht durchdrücken und sie dieses Nachtheils wegen im Gesicht lieber ganz zu meiden. Als besondern Vortheil derselben erwähnt Vidal noch den, dass man ihnen nach Bedürfniss jede erforderliche Gestalt geben kann, je nachdem sie eine Wunde von vorne nach hinten zusammendrücken, starre Ränder nur vereinen oder bewegliche in Falten erheben sollen.

c. Sutur. Bei grösseren Wunden und Arterien erfüllt die blutige Naht die Stelle eines Blutstillungsmittels. Richerand[2])

---

1) Im angef. Werk. S. 76.
2) Im angef. Werk. Th. V. p. 214.

empfiehlt sie mit eben so viel Recht bei Wunden der Gesichtsarterien, als Kristeller[1]) bei arteriellen Blutungen der Vagina, und Stromeyer[2]) bei Verletzungen der Zunge. Nach Whete[3]) und Löwenhart[3]) lassen sich hartnäckäge Blutungen aus Blutegelbisswunden am sichersten durch die umschlungene Naht stillen, und Dubois' Methode[4]), zur Stillung der idiopathischen Nabelblutungen den Nabel durch kreuzweise unter der Haut durchstochene und dann umschlungene Hasenschartennadeln zu schliessen, soll von allen die Beste sein. Nur Lambert's[5]) Verfahren, der die blutige Naht sogar auf das verletzte Arterienrohr selbst übertragen will, um hierdurch einfache Vernarbung der Gefässwunde, Hämostase und Heilung ohne Obliteration des Lumens herbeizuführen, ist zu gewagt und zu weit getrieben. Abgesehen von der Schwierigkeit, an einen blutenden, pulsirenden Arterienstamm Nadel und Faden so anzulegen, dass die Wunde geschlossen wird, müssen die Pulsationen die Wundheilung geradezu stören, weil ihre erste Bedingung eine strenge Ruhe der verheilenden Theile ist. Diese Unzuträglichkeiten im Verein mit den Uebelständen, die das Lösen der Naht einer Arterie immer mit sich führen müsste, gleichgültig, ob diese Lösung künstlich oder durch die Natur auf dem Wege der Eiterung erfolgen sollte, lassen die directe Vereinigung von Arterienwunden weder nützlich und wünschenswerth, noch überhaupt erreichbar erscheinen.

B. Supination und Hyperflexion.

a. Supination. Dasselbe physikalische Grundgesetz, dem jede in Röhren strömende Flüssigkeit unterworfen ist, beherrscht auch den Blutstrom. Zwar vereint sich der Rhythmus der Herzaction mit der Elasticität der Gefässwand, um dem Blutkreislauf ein so eigenes, grossartig selbstständiges Wesen zu verleihen; allein diese characteristische Eigenartigkeit ist nur das Product accessorischer Modificationen, welche die einfachen Grundgesetze,

---

1) Monatsschrift für Geburtskunde 1869. S. 412.
2) Handbuch der Chir. Th. II. S. 123.
3) Journal von Gräfe und Walther. Bd. I. S. 185. Bd. XII. S. 119.
4) Jahresb. für Kinderheilkunde 1862. S. 182 sq.
5) Medical Observat. and Inquiries. Vol. II.

auf denen der ganze Vorgang basirt, compliciren, aber nicht ausser Geltung bringen.

Nun verfolgt die Natur in allen ihren Aeusserungen die Tendenz der Oeconomie. Weil aber die lebendige Kraft strömender Flüssigkeit proportional mit der Grösse des Winkels wächst, den die Stromesrichtung mit einer vertical aufsteigenden Linie bildet, so ist auch dem arteriellen Blutstrom im Körper eine Richtung angewiesen, die recht geeignet ist, diesem Gesetz die möglichst grösste Geltung zu verschaffen.

Bei der natürlichen Haltung des Körpers strömt das arterielle Blut im Rumpf und in den Extremitäten allgemein in der Richtung der Körperaxe. Die eminente Kraftersparniss, die das Herz durch diese Einrichtung erfährt, wird durch die entgegengesetzte Stromesrichtung des Blutes in Hals und Kopf nur wenig beeinträchtigt. Denn die beiden kurzen, unverzweigten und nur an ihrem Ende sich theilenden starken Arterienstämme des Halses ersetzen den durch die entgegengesetzte Stromesrichtung in ihnen gebotenen Kraftverlust zum grossen Theil dadurch, dass sie dem Blute viel weniger Widerstände entgegensetzen, als es in den übrigen, meist engeren und stets viel verzweigteren Gefässgebieten erfährt. Der Beweis hierfür liegt schon darin, dass sich bei einer Neigung des Kopfes das erwähnte Gesetz durch eine so hochgradige Hyperämie desselben in kürzester Zeit geltend macht, wie sie an keinem anderen Körpertheile durch eine künstliche Stellung eben so rasch erzeugt werden kann.

Aus der Stromesrichtung des Blutes im Körper, aus der Abhängigkeit der Blutströmung von der Stromesrichtung aber ergiebt sich, dass die Stromgeschwindigkeit des Blutes unter directem Einfluss der Körperstellungen stehen muss. In der That, wie man einerseits durch das Senken des Kopfes den Blutzufluss zu demselben befördern kann, indem man den ursprünglich vertical aufsteigenden Blutstrom dadurch gerade der entgegengesetzten Richtung nähert, so kann man anderseits durch jede Stellung einer Extremität die Geschwindigkeit ihres Hauptstromes um so mehr herabsetzen, je mehr sich sein Verlauf von der vertical absteigenden Richtung entfernt. Individuen, die viel an Nasenbluten leiden, wissen es, dass sie durch ein Ueberbeugen des Kopfes nach hinten den Beginn der Blutung leicht

verzögern können, und es genügt, den Arm vertical zu erheben, um fast augenblich die Abnahme der Pulsstärke, also auch die des Blutzuflusses zum Arm zu constatiren. Diese Beziehungen der Körperstellungen zum Blutstrom sind längst bekannt und in der Chirurgie verwerthet worden. Man giebt von jeher Amputationsstümpfen eine erhöhte Lagerung, weil man dadurch den Blutzufluss zur Wunde vermindert. Ja, es fehlt selbst an älteren Beispielen nicht dafür, dass man die Körperstellung direct zur Blutstillung benutzte. So schreibt Le Dran[1]) 1731, indem er Fälle von Blutungen aufzählt, welche die Anwendung der Ligatur nicht zulassen, unter Anderem: „Le sang fut . . . arrêté, en redonnant au bras une bonne situation telle qu'elle avoit été prescrite.“ Piorry[2]) gab einer aus dem Oberschenkel blutenden Patientin mit Erfolg eine horizontale und dem Bein eine noch etwas erhöhte Lage. Am Bekanntesten ist Négrier's[3]) Vorschlag, bei heftigem Nasenbluten den Arm der dem blutenden Nasenloch entsprechenden Seite in die Höhe zu halten, um durch Vermehrung der Stromwiderstände nach oben den Blutzufluss zum Kopf zu verringern. Volkmann[4]) hat 1867 eine Arbeit über „die verticale Suspension des Armes als Hämostaticum und Antiphlogisticum“ geschrieben. Auch er hebt es hier hervor, wie auffällig die Blutcirculation der Oberextremitäten von deren Lage und Stellung beeinflusst wird, wie es nur nöthig ist, den einen Arm zu erheben, den anderen zu senken, um in dem einen das Bild der Ischämie, in dem anderen das der Cyanose zu erhalten. Im normalen Zustande genügt die Muskelaction und die Pendelbewegung der Arme, um das Blut in gehörige Bewegung zu setzen, während eine Krankheit, bei der ein Arm zu vollständiger Ruhe verurtheilt ist, schon in kurzer Zeit starke Stauungshyperämien in demselben hervorruft. Auf Grund dieser Beobachtungen hat Volkmann die verticale Suspension der Arme, die er in Schienen brachte und mittelst einer Bandes an die Zimmerdecke oder an einer Art Galgen befestigte, in geeigneten Fällen in Anwendung gezogen und, ohne den Kranken besondere

1) Observations en Chirurgie. Tome I. p. 346. Paris 1731.
2) v. Langenbeck's Archiv. Bd. XI. S. 355.
3) Journal von Walther und Ammon. Bd. XXXII. S. 261. Berlin 1843.
4) Berl. klin. Wochenschrift 1866. Nr. 37.

Beschwerden zu bereiten, günstige Resultate nicht nur der Antiphlogose, sondern selbst der Hämostase erhalten.

b. Hyperflexion. Jene nur durch die Aenderung der Stromesrichtung bewirkte Verlangsamung des Blutes steigert sich noch, wenn zu gleicher Zeit gewisse Muskelgruppen thätig werden und dadurch die Form der Gefässwandung direct verändern. Zieht man die beiden Schulterblätter stark nach hinten und unten, so hört in Folge des Druckes, den die verkürzte tiefe Cervicalscheide in Gemeinschaft mit der gespannten Aponeurose des M. subclavius auf die Schlüsselbeinarterien ausübt, der Puls der Brachialarterien auf (Klotz). Diese unmittelbare Einwirkung der thätigen Musculatur auf Gefässe und Blutstrom aber ist am intensivsten bei der forcirten Flexion. Mit der seitlichen Compression, die dann die Arterienstämme durch die contrahirten und deshalb verdickten Muskelbäuche und durch die gespannten Bänder und Aponeurosen erfahren (Hyrtl), verbindet sich die Knickung der Gefässröhren zu einem wesentlichen Hemmniss der Circulation (Adelmann). Beide Umstände erschweren die Strömung des Blutes. Die Compression, indem sie die Arterienlumina verengt, die Knickung, indem sie die sogenannten „Uebergangswiderstände“ erzeugt und die Reibung des Blutstroms vermehrt. Denn „überall“, sagt Magendie [1]), wo eine Arterie einen Bogen macht, da zeigt sich bei einer jeden Contraction der Herzkammer eine Neigung zur Geradestreckung des Gefässes.... Aus dieser Thatsache lässt sich folgern, dass es aus Gründen der Mechanik unmöglich ist, dass die Krümmung der Arterien, besonders wenn sie Winkel bilden, den Lauf des Blutes nicht langsamer machen sollte.... Da bei einer jeden Krümmung die Kraft verloren geht, welche auf die Streckung oder wenigstens auf die Tendenz zur Streckung verwendet wird, so bleibt nothwendiger Weise weniger Kraft zur Bewegung des Blutes übrig; sie muss folglich langsamer werden.“ Adelmann hält es auch für möglich, dass die geknickten Arterien zeitweise durch einen temporären Thrombus verschlossen werden. Weiss man es doch in der That, dass sich an Vorsprüngen des Gefässlumens Blut-

1) Handbuch der Physiologie; übers. von Heusinger. Th. II. S. 332. Eisenach 1836.



körperchen gerne zu Klumpen anhäufen, die ebenso leicht durch den Anprall des Blutes wieder zertrümmert werden. Auf diesen Vorgängen beruht die hämostatische Kraft der forcirten Flexion. Dass sie den Blutstrom schnell unterbricht, davon kann man sich durch eine starke Beugung des Ellenbogengelenkes leicht überzeugen, da durch sie der Radialpuls regelmässig zum Verschwinden gebracht wird. Schon Malgaigne[1]) erwähnt sie als ein Mittel der Blutstillung nach Verletzung der A. brachialis. „Quand l'artère (auprès de la saignée) est piquée, on peut arrêter le sang en fléchissant fortement l'avant-bras, en le mettant en pronation forcée." Als methodisches Blutstillungsmittel ist die Hyperflexion erst durch Durwell und Adelmann näher geprüft worden.[2]) Letzterer beschreibt einfache Verbände mit der Rollbinde, die zur Ausführung der forcirten Flexion nothwendig sind und die in besonderen Fällen, wie bei Transporten, auch vergypst werden können. Bei Blutungen der A. brachialis nähern einfache Cirkeltouren beide Ellenbogen auf dem Rücken möglichst stark gegen einander und hindern das Heben der Schultern dadurch, dass sie vom Rücken aus unter dem Damm in Form einer doppeltstreifigen T-Binde fortgezogen werden, deren jeder Streifen auf der vorderen Körperfläche zu dem entsprechenden Ellenbogen wieder zurückkehrt. Blutungen aus dem Carpus und der Mittelhand werden durch einen Verband gestillt, der mit einer Spica an der Handwurzel und der Mittelhand ohne Einschluss des Daumens beginnt und mit Paralleltouren endet, die über dem Rücken der stark flectirten Hand und über der hinteren Fläche des Oberarmes oberhalb vom Olecranon verlaufen und gleichzeitig die starke Flexion des Ellenbogengelenkes fixiren. Ist die A. femoralis verletzt, so wird der Oberschenkel stark gegen den Bauch flectirt und in seiner Lage durch einen Verband erhalten, der um den Rücken und die Kniebeuge gelegt wird. Wenn die Aa. tibiales und peroneae bluten, so stützen einige um die Vorderfläche des Ober- und des Unterschenkels geschlungene

---

1) Im angef. Werk. p. 78.

2) v. Langenbeck's Archiv für klin. Chir. Bd. III. S. 28—31. Bd. XI. S. 349 sq. 1870.

Bindentouren die Flexion des Kniegelenkes, während der vorige Verband gleichzeitig die Beugung im Hüftgelenk bewirkt. Gegen Blutungen der Aa. plantaris und dorsalis pedis wird Beugung im Kniegelenk und Dorsalflexion des Fusses mit Hülfe einer Schiene oder eines Gypsverbandes ausgeführt.

Eine neun Tage andauernde Flexion soll nach Adelmann bei Verletzungen der Vorderarmarterien im unteren Drittel und bei stärkeren Gefässen eine dem entsprechend längere sicher die definitive Blutstillung bewirken. Doch müsse während dieser Zeit der Verband alle drei Tage erneuert und die Winkelstellung jedes Mal mässig verändert werden, damit keine Ankylose entstehe. Anschwellung des Gliedes contraindicire die Flexion nicht, Knochenfractur dann, wenn sie in der Nähe der Epiphysen stattgefunden habe. Aus seinen Erfahrungen schliesst endlich Adelmann, „dass die Flexion nicht nur Blutungen ohne Ligatur stillt, sondern sie auch zum Schweigen bringt, wenn sich die Ligatur als unzureichend erwies“ und empfiehlt sie deshalb einer grösseren Berücksichtigung. Die Hyperflexion und Supination haben ihre Erfolge aufzuweisen. Die Beweise ihrer Wirksamkeit, die uns vorliegen, räumen ihnen in der Reihe der Blutstillungsmittel einen Platz ein.

Zur Würdigung dieses Platzes aber, der zunächst der Hyperflexion gebührt, lassen sich zwei Seiten anführen. Auf der einen Seite steht es fest, dass sich die forcirte Beugung als Blutstillungsmittel durch ihre grosse Einfachheit auszeichnet. Sie erfordert weder einen namhaften Eingriff in den Organismus, noch grosse Geschicklichkeit oder Kenntnisse von Seiten des Operirenden, weder Instrumente noch Gehilfen; und wenn es feststeht, dass Leichtigkeit in der Ausübung, eine schnelle, selbst dem Laien mögliche Ausführbarkeit zu den grössten Vortheilen gehören, die ein Blutstillungsmittel bieten kann, so muss man gestehen, dass die Hyperflexion sie bietet. Auf der anderen Seite treten aber auch die Nachtheile dieser Methode deutlich hervor. Mit der gewaltsamen Beugung ist zwar ein Stillstand der Blutung erreicht, aber noch keine Blutstillung. Eine qual- und martervolle Situation des Kranken, die Stunden und Tage lang dauern kann, eine dauernde Inanspruchnahme des Wartepersonals, das die Flexionsverbände wechseln und Ankylosen verhüten soll,

müssen erst die definitive Hämostase vollenden. Adelmann sagt zwar, die Kranken klagen nur mässig über die Unbequemlichkeiten einer solchen permanenten Flexion. Allein, wenn man weiss, wie unerträglich jede erzwungene, widernatürliche Körperstellung schon in sehr kurzer Zeit wird, dann darf das Factum, dass die Kranken überhaupt klagen, genügen. Bei complicirten Fracturen der Extremitätenknochen ist die Flexion überdies unausführbar. Durch den langdauernden Druck der Verbände aber wird leicht Entzündung und Oedem erzeugt. Nicht nur die Unterextremität, an der die Venen mehr an der Vorderfläche verlaufen, ist von dieser Gefahr bedroht, sondern auch am Arm hat Adelmann selbst das Oedem auftreten sehen, obgleich sich hier die Venen an der Beugefläche befinden. Entzündung und Oedem aber führen ihrerseits, unterstützt von den durch die Flexion bewirkten Circulationsstörungen, leicht zu Gangrän der Gewebe. Burow [1], hat sie schon am vierten Tage der Flexion auftreten sehen und durch die Amputation beendigen müssen. Von der Supination sind zwar diese Gefahren nicht zu befürchten; dafür ist aber ihre Ausführung viel umständlicher, als die der Hyperflexion, und weil sie ferner nur im Zimmer möglich ist und eine stete Aufsicht erfordert, kann sie höchstens auf eine Verwerthung in der Spitalpraxis Anspruch machen.

Stellt man dagegen die Vorzüge der Flexionsmethode den Nachtheilen gegenüber, die sie bietet, dann muss man zu dem Schluss kommen, dass sie sich zur temporären Aushülfe eignet, dass sich aber ihre permanente Anwendung bis zur definitiven Blutstillung wegen der grossen Opfer und Gefahren, die sie erheischt, verbietet. In Fällen, wo Zeit und Kräfte mangeln, wo Laien von Blutungen überrascht werden, wo der Arzt, wie auf dem Schlachtfelde, von der Fülle von Geschäften überhäuft ist, kann kein Blutstillungsmittel die Indication der schnellen Hülfe so leicht und sicher erfüllen, als die gewaltsame Beugung. Sie erfüllt gewiss vollständig die Aufgabe eines temporären Blutstillungsmittels bis eine glücklichere Disposition der Umstände das Anlegen der Ligatur an die verletzte Arterie gestattet und so die Kranken von ihrer peinlichen Situation befreit.

---

1) v. Langenbeck's Archiv. Bd. XII. S. 1078. 1871.

2. Unmittelbare Operationen.

Durch sie erfahren die Arterienwandungen direct gewisse Veränderungen, welche die Ursache der ihnen folgenden Gefässobliteration sind. Diese Veränderungen aber bewirkt die Kunst dadurch, dass sie entweder A) den ganzen Gewebscomplex mit den in ihnen verlaufenden Gefässen, oder B) nur die isolirten Arterien allein gewissen Manipulationen unterwirft, welche die erwähnte Alteration der Gefässwand zur Folge haben.

A. Aus der Erfahrung, dass zu den Obliterationsprocessen blutender Arterien der Zustand ihrer Wandungen in so wichtiger Beziehung steht, ist eine grössere Zahl von Blutstillungsmethoden hervorgegangen, die bestimmt sind, durch künstliche Production solcher, jenen Processen günstigen Zustände der Arterienwandungen, die zum Verschluss der Gefässlumina sonst gebrauchten Fremdkörper zu ersetzen.

Bekanntlich bindet sich die Wirkung der Ligatur vor Allem an die Trennung der inneren Arterienmembranen. Denn diese Ruptur erzeugt eine Verwundung der Innenwand, die einerseits zur Adhäsion führt und andererseits die Blutgerinnung anregt. Wird nun auch die Adhäsion durch eine reine Wunde, wie sie der dünne und runde Ligaturfaden hervorbringt, am besten gefördert, so disponirt doch wiederum die Arterienwand um so mehr zur Bildung des Thrombus, je ausgedehnter die Veränderung ist, die sie selbst erfahren hat. Weil aber ein starker Thrombus auch ohne gleichzeitig erfolgende Adhäsion Arterien vollständig provisorisch zu schliessen vermag, weil ferner eine Thrombose sich immer sehr schnell entwickelt im Vergleich zur Adhäsion, die stets einen längeren Zeitraum beansprucht, so zeichnen sich diejenigen Arterienverletzungen, bei welchen die Gefässmembranen eine sehr ausgedehnte Zerstörung erfahren haben, gewöhnlich durch sehr geringe und häufig durch vollständigen Mangel an Blutungen aus. Eine gewaltsame Zerreissung verletzt aber naturgemäss die Membranen der Arterie am allermeisten. Die starke Spannung, welche das Arterienrohr unter der Wirkung des Zuges oder Druckes erfährt, sprengt zuerst die spröde Intima und das lockere Gewebe der Media. Während sich beide mit ihren lappigen und wirren Contouren in das Arterienlumen buchtig hineinrollen und, da sie mit ihren Fetzen den

Blutstrom peitschen, sich so leicht in dem gerinnenden Fibrin verfilzen, giebt die ungemein elastische Adventitia eine Zeit lang der auf sie einwirkenden Kraft nach und dehnt sich wie ein erweichtes Glasrohr aus, bis sie endlich, wenn das Lumen auf diese Weise verschmolzen ist, im Uebermass der Spannung zerreisst. Das Blut, welches noch die Brücke der eingerollten und verfilzten inneren Arterienhäute passirt, findet daher ein neues Gebiet voll von Widerständen. An der entblössten inneren Wand und den verklebten Rändern der Adventitia schmiegt es sich leicht gerinnend an und versperrt sich selbst den Weg, den die Arterie etwa noch bietet. Wie ein Selbstschutz begleiten diese Vorgänge die Arten von Verletzungen, bei welchen die Arterien zerrissen werden. Hodgson [1]) giebt von der Grösse dieses Schutzes, den sie zuweilen gewähren, einen sehr interessanten Beleg. Einem Soldaten, erzählt er, wurde durch eine Kanonenkugel ein Arm ausgerissen, und obgleich die A. axillaris zolllang und heftig pulsirend hervorhing, vergoss sie keinen Tropfen Blut.

a. Arrachement. Aus der geringen Tendenz zu Blutungen, die jene Zerstörungen zeigen, hat die Chirurgie sich die Grundsätze einer besonderen Operationsweise gebildet, die in ihrer einfachsten Form sich als die Exstirpationsmethode polypöser Neubildungen mittelst Ausreissens (Arrachement) darstellt. Wenn Routh [2]) erfahrungsmässig bei Gebärmutterblutungen das Abschaben ihrer Schleimhaut empfiehlt, wenn Linhart [3]) eine „bedeutende“ Blutung aus den Gefässen einer pyogenen Membran durch Abstreifen derselben mit der Scalpellklinge und Hedenus [4]) eine „starke und profuse“ Blutung aus einem cariösen Zahn durch das Ausziehen desselben stillte, so beweisen alle diese Thatsachen wenigstens für kleine Gefässe, dass die erwähnte Methode auf guter Basis ruht. Maisonneuve's „Amputation diaclastique“, jene rohe Manier, auch grössere Glieder zu zerbrechen, auszureissen und abzudrehen, die von den Franzosen so richtig durch die Bezeichnung „Chirurgie sauvage“ gegeisselt wird, ist eine zwar auf derselben Basis entstandene, aber in ihren Consequenzen ver-

1) Im angef. Werk. p. 480.

2) Schmidt's Jahrbücher. Bd. 120. S. 58. 1864.

3) Im angef. Werk. S. 102.

4) Journal von Gräfe und Walther. Bd. IX. S. 289. 1826.

irrte Methode, die sich mit den Forderungen durchaus nicht verträgt, die man an einen Kunstact stellt.

b. Abbinden. Während das Arrachement plötzlich wirkt und desshalb den ganzen Effect seiner hämostatischen Eigenschaft nur auf die Veränderungen concentrirt, welche die Gefässwandungen durch die momentane Ruptur erfahren, vereinigt das Abbinden mit ähnlichen Processen noch die Erfolge einer vorausgehenden langsam wirkenden Compression. Denn indem die Ligatur als ein Mittel der unblutigen Trennung die erkrankten Gewebe abschnürt, giebt sie noch vor deren Trennung zur Thrombose des ganzen comprimirten Gefässgebietes Anlass und erhöht somit die Sicherheit der Hämostase. Je voluminöser aber die erkrankte Gewebsmasse ist, die abgebunden werden soll, um so später erfolgt natürlich ihre Trennung, und weil sie mit dem Eintritt der Circulationsunterbrechung der Mortification verfällt, so gewinnen auch die Destructionsvorgänge der Gangrän an ihr einen weiteren Spielraum. Die Resorption septischer Stoffe, die sich von solchen Herden gangränöser Zerstörung so leicht dem übrigen Organismus mittheilen, führt aber Gefahren mit sich, die auch gegen die Methode des Abbindens gerechte Bedenken erregen. Heute nimmt man schon Anstand, sich der Ligatur zur Entfernung von Polypen zu bedienen; um wie viel weniger gerechtfertigt darf sie als ein Amputationsmittel für eine strumöse Schilddrüse, die Zunge und den Penis erscheinen, zu deren Trennung der Faden bedeutend längere Zeit bedürfte, als zu der eines dünnen Polypenstieles. Zwar will Michaelis,[1]) der Gräfe's Methode, den Penis mittelst der Ligatur zu entfernen, vertheidigt, jene Gefahr dadurch beseitigen, dass er die abgeschnürten Gewebe, ehe sie vollends zerfallen, mit dem Messer abträgt. Allein die Gangrän beschränkt sich nicht auf die „abgeschnürten“ Theile allein, sondern entwickelt sich ebenso an der von der Ligatur „eingeschnürten“ Stelle. Dieser Theil aber lässt sich nicht entfernen, will man nicht den ganzen Erfolg der Ligatur dadurch wieder vernichten, dass man mit dem Messer im Gesunden operirt.

c. Écrasement. Chassaignac[2]) hat 1856 die Chirurgie

1) Journal von Gräfe und Walther. Bd. IV. S. 331.

2) Traité de l'écrasement linéaire, nouvelle méthode pour prévenir l'effusion du sang dans les opérations chirurgicales. Paris 1856.



mit einem neuen Mittel der unblutigen Trennung bereichert. Es ist das sein Écrasement linéaire, von dem er selbst sagt: „Opérer la séparation des tissus vivants sans effusion de sang, c'est donc le caractère essentiel et le principal avantage de la méthode nouvelle.“ Die Methode selbst beruht auf der Anwenwendung einer gegliederten Metallkette (Écraseur), die wie die Ligatur um den erkrankten Theil in Form einer Schlinge gelegt und mittelst eines Hebelapparates gradweise so lange verkleinert wird, bis sie den umfassten Theil ganz durchschnürt hat. Auch hier ist die prophylactische Blutstillung Folge der vorausgehenden Compression der Gefässe und jener endlich erfolgenden Zerstörungsvorgänge ihrer Wandungen, die für die deletäre Einwirkung des Trauma characteristisch sind. Doch sollen diese Vorgänge eine für die Blutstillung ausreichende Sicherheit gewähren, so ist es nothwendig, dass der Écraseur ununterbrochen, aber langsam steigend seine Wirkung entfaltet. Denn durch ein momentan und in seiner ganzen Stärke sich entwickelndes Écrasement würden die Gefässe messerähnlich durchschnitten werden, während sie sich dem Trauma viel leichter adaptiren, wenn dasselbe in allmäliger Progression zu seiner Höhe ansteigt. Diese Adaptation äussert sich in jenem eigenthümlichen Schmelzungsvorgang der Gefässmembranen, den auch Chassaignac durch folgende Schilderung bestätigt: „Les deux tuniques internes divisées les premières, sont plissées et refoulées de manière à former déjà une espèce de tampon qui bouche la lumière du vaisseau. D'une autre part la tunique celluleuse, adossée à ellemême, s'effile en quelque sorte avant de se détacher complètement et agglutine tellement ses propres parois l'une à l'autre, qu'il y a là un second mode d'oblitération ou de fermeture du vaisseau.“ Durch diese Vorgänge werden durchquetschte Arterien so vollkommen hermetisch verschlossen, dass sie durch kräftiges Einblasen von Luft nicht mehr eröffnet werden können (Chassaignac) und desshalb primären wie secundären Hämorrhagien vorbeugen. Und gerade darin liegt der grosse Unterschied zwischen der Wirkung des Écraseur und der des Messers, dass dieses die Arterien zunächst durchschneidet und sie dann durch Kunstmittel zu verschliessen erfordert, während sie jener zuerst schliesst und dann durchtrennt. Dennoch liegt gerade der Werth des Écrase-

ment zum Theil auch darin, dass es mit der Wirkungsweise der Ligatur auch die des Messers verbindet. Denn die Gewebe und Gefässe, die durch den Écraseur abgeschnürt und thrombotisch verschlossen werden, werden durch ihn auch in relativ kurzer Zeit vom Körper ganz getrennt. Die Ligatur unterbricht dagegen nur den Blutzufluss zu den abgeschnürten Geweben, damit sie mortificiren und sich von selbst abstossen. Während es sich desshalb beim Abbinden gewöhnlich um Tage handelt, vollendet der Écraseur in Minuten, nur selten in Stunden oder gar Tagen seine Aufgabe. Weil aber der Écraseur die Gewebe durchquetscht, so hinterlässt er eine ziemlich glatte und, worauf Chassaignac einen besonderen Nachdruck legt, eine sehr kleine Wunde, da er die Gewebe vor der Trennung stark zusammenpresst. Eine solche Beschaffenheit der Wunde unterstützt aber wesentlich ihre Heilung; und zeichnet sich das Écrasement gerade durch seine der Wundheilung günstigere Wirkung vor Allem vor dem Arrachement aus, das die Wunden zerfetzt und zerklüftet, was eine Heilung in keinem Falle fördern kann, vor dem Abbinden hat es den grossen Vortheil voraus, dass es den Organismus von seinen kranken Theilen in ungleich weniger gefährlicher Weise befreit, als die Ligatur, die durch die Ertödtung und die darauf folgende Selbstzerstörung des kranken Gewebes so leicht den ganzen Körper in Mitleidenschaft zieht. Alle diese Vorzüge sprechen zu Gunsten des Écrasement, gegenüber den beiden anderen Methoden der unblutigen Trennung. Mit beiden hat es das Vermögen gemein, Blutungen zu verhüten, ohne jedoch mit ihnen auch die Uebelstände zu theilen, die von ihrer blutstillenden Wirkung untrennbar sind. Das Écrasement combinirt in sich Ligatur, Arrachement und Messer; es comprimirt, verfilzt und trennt die Gewebe, verhütet aber ebensowohl die Blutung, die beim Gebrauch des Messers unvermeidlich ist, als die Laceration der Wunde, die durch das Arrachement erzeugt wird, und die Gangrän der Gewebe, die der Anwendung der Ligatur folgt. Von allen diesen Methoden hat deshalb auch das Écrasement die zahlreichsten Indicationen. Es ist immer noch an grösseren Organen, wie Collum uteri, Penis, Lingua, am Platz, wo das Arrachement zu roh, die Ligatur aus den erwähnten Gründen unanwendbar und häufig auch desshalb unzureichend wäre, weil

sie für einen sehr hohen Grad der Zusammenschnürung nicht fest genug ist. Der Erfindung des Écraseur lag ja eigentlich nur, wie es Chassaignac gesteht, die Absicht zu Grunde, eine Schlinge zu construiren, welche für jede erforderliche Constriction genügende Festigkeit besässe. Ist es auch wahr, dass Chassaigac zu weit gegangen ist, wenn er mit dem Écraseur auch die Phimose operiren und den Steinschnitt machen will, so hat doch in engeren Grenzen seine Methode gute Resultate aufzuweisen,[1]) die ihr eine bleibende Anerkennung sichern. Dass auch in ihrem Gefolge zuweilen Pyämie eingetreten ist, das sind unglückliche Zufälle, vor denen keine Operationsweise sicher ist und die desshalb bei Beurtheilung ihres Werthes nicht in's Gewicht fallen können.

B. Die Beobachtung, dass die Thierweibchen nach der Geburt ihrer Jungen den Nabelstrang zerkauen, soll Le Dran[2]) in der Vermuthung, dass die auf diese Art bewirkte Zerstörung der Gefässwände die Blutung verhüte, zu einem Versuche veranlasst haben, beim Abtragen der Testikel durch Reiben und Drücken des Samenstranges mit Fingern und Pincette eine ähnliche Wirkung zu erzielen. Das Ergebniss seines Versuches soll seine Vermuthung in der That bestätigt haben, und Korb[3]), der in einem Falle von Selbstcastration „den Samenstrang zwischen den Fingern drückte und dann ein wenig zurückschob, worauf die Blutung stand und nicht wiederkehrte", giebt damit einen Beleg, dass Le Dran's Verfahren wirklich zum Ziele führen kann.

Die experimentelle Bestätigung dafür, dass es genügt, nur die beiden inneren Arterienhäute in einer gewissen Ausdehnung zu verletzen, um einen wirksamen Arterienverschluss zu erzielen, hat Jones[4]) im Jahre 1803 gegeben. Er legte in einem Falle an die Carotis eines Hundes in der Strecke eines viertel Zolles drei Ligaturen neben einander, zog sie fest zu, um die inneren Membranen zu durchschneiden und entfernte sie unmittelbar darauf aber sorgfältig wieder. Nach drei Tagen machte er die

1) Deutsche Klinik. 1856. No. 30, 34. — Oesterr. Zeitschrift für pract. Heilkunde 1856. 47. 48. — Schmidt's Jahrb. 1857. Bd. 36. S. 213—219.

2) Malgaigne, im angef. Werk. p. 43.

3) Richter, Chirurg. Bibliothek. Bd. VIII S. 120. Göttingen 1785.

4) Im angef. Werk. S. 168—181.

Section. „Ich fuhr fort", beschreibt er dieselbe, „die Arterie zu öffnen und erwartete allein ihre innere und mittlere Haut vernarbt und ihren Canal mehr oder weniger vollkommen durchgängig zu finden; aber zu meinem grössten Erstaunen war letzterer gänzlich verschlossen nnd mit Lymphe aufgefüllt, welche nicht allein an den Wänden der Arterie festhing, sondern mit denselben eine Substanz auszumachen schien." Da er zu wiederholten Malen dieselben Resultate erzielte, wenn er mehr als eine Ligatur in dieser Weise an die Arterie anlegte, so constatirt er, wenn auch noch nicht die Sicherheit, so doch die Möglichkeit einer Obliteration nur unter dem Einfluss einer Verletzung der inneren Gefässwand. Wenn auch ähnliche Versuche, die von Anderen, so von Hodgson, nach dem Muster von Jones angestellt worden sind, nicht beständigen Erfolg hatten, so gab doch die erwiesene Möglichkeit dazu Anlass, Jones' Idee in neuer Form öfters zu verwerthen.

a. Mâchures. Es erfand Maunoir[1]) 1820 eine Pincette mit ungekerbten Branchen zu dem Zwecke, um mit ihr leichter die isolirten Arterien zu zerren und ihre inneren Häute in grösserer Ausdehnung und intensiver zu zerstören. Carron du Villards[1]) hat dasselbe Verfahren mit Glück geübt, und wenn trotzdem Amussat[1]) dieser Methode jeden Werth abspricht, so ist das nur eine Bestätigung der Erfahrung, dass der Erfolg manches Blutstillungsmittels von Umständen und individuellen Dispositionen des erkrankten Individuum abhängt, dass es in dem einen Falle sich glänzend bewährt, in einem anderen dagegen gänzlich im Stiche lässt, kurz, dass sich über den absoluten Werth mancher Hämostatica oft nur sehr schwer ein Urtheil abgeben lässt. Um den Gefahren der unbeständigen Wirkung dieser Methode vorzubeugen, räth Malgaigne, sie nur im Verein mit der Ligatur zu verwenden, eine Combination, von der er sich „ausnehmend glückliche Resultate" verspricht.

b. Refoulement. Amussat's Refoulement[2]) beruht ganz besonders auf einer Verwerthung der differenten Eigenthümlich-

1) Malgaigne, im angef. Werk. p. 55.

2) Dupuytren's theor.-pract. Vorlesungen über die Verletzung durch Kriegswaffen etc. S. 325.

keiten der Arterienhäute, der Resistenzfähigkeit der Adventitia und der Brüchigkeit der Intima und Media. Es besteht darin, dass die blutende Arterie in einer geringen Strecke isolirt und zwischen den Armen einer quer gefassten Pincette so stark zusammengedrückt wird, dass die beiden inneren Häute in der ganzen Circumferenz der Arterie durchschnitten werden. Eine zweite Pincette wird nun dicht unterhalb der ersten und ebenso wie diese quer angelegt und, während mit der ersten das Gefäss fixirt wird, in der Richtung vom Herzen nach der Peripherie mässig fest angedrückt 8—10 Linien weit fortgeschoben, um in dieser Ausdehnung die inneren Häute von der Innenfläche der Adventitia zu lösen. Dadurch entsteht ein Gewebspfropf, der das Gefässlumen um so sicherer verschliesst, als der Blutstrom selbst dazu beiträgt, die abgelösten Membranen in der Richtung ihrer erfolgten Trennung vor sich herzudrängen und fester in das Arterienrohr einzukeilen. Das Blut würde sich dagegen viel leichter den Weg wieder selbst eröffnen, wenn die inneren Membranen in einer dem Blutstrom entgegengesetzten Richtung fortgeschoben worden wären. In dem auf die erwähnte Weise erzeugten Stromhinderniss und in der ausgedehnteren Entblössung der Adventitia liegt der ganze hämostatische Effect dieser Methode. Der Gewebspfropf sistirt die Blutung, und die Verwundung der Innenwand der Adventitia trägt zur Beschleunigung der Blutgerinnung erheblich bei. Die Arterie selbst aber wird an der durch die Operation verdünnten Strecke nicht aneurysmatisch ausgedehnt, sondern vielmehr verengt, indem sie sich hier entzündet, verdickt und narbig retrahirt (Dupuytren).

c. Torsion. Noch eine zweite, aber ungleich werthvollere Blutstillungsmethode knüpft sich an Amussat's Namen, die Torsion der Arterien. Reicht auch die Idee dieses Verfahrens weit in die früheren Zeiten zurück, finden sich auch Spuren derselben schon in den Schriften von Aëtius und Galen[1]), so wurde sie doch zu einer selbstständigen Schöpfung erst dann, als sie durch Amussat in eine ganz bestimmte Form gekleidet und

1) Aetius (Lib. XIV., cap. 52): Si vas unde emanat sanguis profundum fuerit ... vas immissa volsella extendemus et moderate circumflectemus. — Galenus (Lib. V., cap. 3): Vas injecto unco attollat ac modice intorqueat.

mit dem Namen beschenkt wurde, der ihrer Existenz gewissermassen erst das Wesen gab. Als Amussat[1]) auf Grund der Erfahrungen von Le Dran und Jones es ebenfalls versuchte, Arterien durch Zerstörung ihrer Wandungen zum Verschluss zu bringen, machte er ganz zufällig die Beobachtung, dass einfache Drehungen der Gefässe seinem Zweck am besten entsprachen. Er verfolgte diese Thatsache weiter und kam so auf die Torsion als einer neuen Methode, Blutungen aus verletzten Arterien zu stillen, die er in folgender Weise ausführte: Mit einer zur Ausführung der Torsionen bestimmten Schieberpincette, die zum sicheren Fassen der Gefässe am Gebiss in einander greifende Zähne trug, zog er die Arterienmündungen 5 bis 6''' gerade über die Wundfläche hervor und befreite das hervorgezogene Arterienstück entweder mit Hilfe eines kleinen Messers oder einer zweiten mit sehr dünnen und runden Branchen versehenen Pincette (Pince à baguette) sehr sorgfältig von den anhängenden Weichtheilen. Während er dann mit der ersten Pincette die Arterie festhielt, klemmte er sie dicht an der Stelle, wo sie über die Gewebe der Wunde hervortritt, zwischen den Branchen der zweiten Pincette fest, um auf diese Weise Media und Intima zu trennen. An derselben Stelle fixirte er darauf die Arterie entweder mit der quer gefassten zweiten Pincette oder zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand, um das Weitergreifen der Drehungen über die isolirte Arterienstrecke hinaus zu verhüten und vollführte nun die Torsion selbst mit der rechten Hand und der Torsionspincette so lange, bis sich der von den Branchen gefasste Arterienrand ganz abgedreht hatte. Dazu genügten bei kleinen Arterien vier bis sechs, bei grösseren zehn bis zwölf Torsionen. Amussat's Mitbewerber um die Ehre der neuen Erfindung Thierry[2]) torquirte die Arterien in einer anderen Weise. In der Wunde zog er sie weder zu stark hervor, noch entblösste er sie zu sorgfältig von den anhängenden Weichtheilen und drehte sie mit gewöhnlichen in der Breite dem Durchmesser der Arterien entsprechenden Schliesspincetten, ohne die Gefässe an einer zweiten Stelle zu fixiren, je nach ihrer Grösse vier, sechs bis zehn mal.

---

1) Archives générales de médecine. 1829, Août. Tome XX.

2) De la torsion des artères. Paris 1829.

In der Continuität knebelte er entweder die entblösste Arterie einfach mit Hülfe einer unter sie geführten gefurchten Sonde oder eines dünnen Stahlcylinders, die er darauf wieder sofort entfernte, zu, oder er durchschnitt sie und torquirte die beiden Enden nach seiner Weise.

In Deutschland hat sich Fricke[1]) der neuen Methode mit besonderer Vorliebe angenommen. Aus den zahlreichen Versuchen, die er mit ihr angestellt hat, gewann er jedoch die Ueberzeugung, dass Amussat's Limitation der zu torquirenden Arterie eine weder ihrem eigentlichen Zweck dienende, noch überhaupt nöthige Complication sei. Denn einerseits, meint Fricke, ist es unmöglich, durch den Druck der Pincette oder der Finger bei einigermassen grösseren Arterien ein Fortschreiten der Drehungen zu verhindern, anderseits dehnen sich die Torsionen, auch wenn die Arterie gar nicht fixirt wird, überhaupt nie über den Punct aus, „wo die Arterie von ihrer Scheide und von Muskeln und Zellgewebe fest umschlossen wird, oder erstrecken sich nur bis höchstens in die Nähe ihres ersten abgehenden Astes, und bis dahin müssen sie sich erstrecken". Deshalb torquirte er die Arterien nur mit einer Pincette, nachdem er sie 4''' bis 6''' über die Wunde sanft hervorgezogen und möglichst frei präparirt hatte, je nach ihrer Grösse vier bis neun mal. Torsion bis zum Abdrehen des Arterienendes hielt er besonders bei kleinen Gefässen nicht für nöthig, und um einer solchen zu frühzeitigen Trennung vorzubeugen, verwandte er Pincetten mit 1 bis 3''' breiten Schnäbeln und auf einander stehenden Zähnen am Gebiss[2]). Um das seitliche Auseinanderweichen dieser Zähne zu verhindern, befand sich an einem Arm von Fricke's Pincette ein Stift, der beim Schliessen der Branchen in eine Oeffnung des anderen Pincettenarmes eingriff. Den Schluss der Branchen aber bewirkten Daumen, Zeige- und Mittelfinger der linken Hand, die ringförmig die Pincette einschlossen, während sie von der rechten Hand um ihre Axe torquirt wurde. War die Isolation bei kleinen Arterien erschwert, so suchte sie Fricke dadurch zu erleichtern, dass er das blutende Gefäss inmitten seiner Weichtheile zunächst hervor-

---

1) Rust, Magazin etc. Bd. XXXII. Heft III. S. 468. Berlin 1830. — Schrader, Diss. de torsione arteriarum. Berlin 1831.

2 Rust, theor.-pract. Handbuch der Chir. Bd. II. S. 286.



zog; — misslang sie trotzdem, so torquirte er es mit den Weichtheilen, ein Verfahren, das zwar grösseren Schmerz verursachen, aber nicht minder sichern Erfolg darbieten sollte.

Bamberger[1]) spricht von vier Torsionsmethoden, der einfachen oder illimitirten, wie sie von Thierry und von Fricke ausgeübt wurde, der limitirten Torsionsmethode Amussat's und den Combinationen dieser beiden Methoden mit dem Refoulement, das über der Torsionsstelle in einer dem Blutstrom entgegengesetzten Richtung ausgeführt wird.

Die einfachste und leichteste von allen Methoden, meint Bamberger, ist die erste. In Verbindung mit dem Refoulement (dritte Methode) soll sie von allen die grösste Sicherheit gewähren. Amussat's Methode erfordere wegen der Nothwendigkeit des Anlegens einer zweiten Pincette oder der Finger ein zu starkes Hervorzerren der Arterien und bedinge deshalb, besonders wo eine grössere Zahl von Arterien torquirt werden soll, eine starke Reizung der Wunde. Die Fixation der Arterie endlich nach der Ausführung des Refoulement (vierte Methode) sei ganz unnöthig, weil der von den abgelösten inneren Häuten gebildete Pfropf schon an sich die Torsionen aufhalte.

Remak[2]) hat für die limitirte Torsion eine besondere Pincette mit keilförmigen Enden erfunden, deren Kanten sich beim Schluss der Pincette fest auf einander drücken, die Arterie daher besser fixiren und die inneren Membranen leichter sprengen.

In sämmtlichen Torsionsmethoden spricht sich nur ein doppelter Typus aus, der der limitirten (Amussat) und der illimitirten Torsion (Thierry, Fricke). Denn die Vorgänge, die im Innern der torquirten Arterien an der Media und Intima stattfinden, sind bei allen Methoden einander so ähnlich, dass die Modificationen in der Ausübung der Torsion, welche auf einen besondern Effect auf die inneren Häute berechnet sind, sich in ihrer Wirkung von der der andern Verfahrungsarten gar nicht unterscheiden. Wird eine aus der Wunde hervorgezogene und isolirte Arterie einfach gedreht (Fricke, Thierry), so legen sich zwar Anfangs ihre inneren Membranen wie eine zusammen-

---

1) Diss. de variis torsionis arteriarum methodis. Berlin 1833.

2) Schmidt's Jahrbücher. 1840. Bd. 26 S. 319.



geschnürte Börse nach der Torsionsspitze zu in Falten, reissen aber später in ihrer ganzen Peripherie oft einige Linien über der Torsionsspitze vollständig durch und stülpen sich, durch die fortschreitenden Windungen der Adventitia gedrängt, in das Arterienlumen hinein[1]). Keine andere Wirkung hat ein besonders ausgeführtes Refoulement. Und wenn Bamberger der limitirten Methode den Vorwurf macht, dass sie durch die Compression der Arterie mit der Fixationspincette das Einstülpen der bei der Torsion sich durchreissenden inneren Häute verhindert, so muss man dagegen erwidern, dass diese spröden Membranen dafür durch den Druck der Pincette an einer andern Stelle um so vollkommener durchschnitten und bei ihrem Refoulement um so wirksamer unterstützt werden, als sie durch die Pincette selbst von der torquirten Adventitia abgedrängt werden[2]). Es fallen daher Bamberger's erste und dritte, zweite und vierte Methode evident zusammen, und diese beiden zurückbleibenden Torsionsarten unterscheiden sich eben nur noch durch den erwähnten Typus. Der Erfolg der Torsion hängt vor Allem von der Regelmässigkeit der Windungen ab, die das torquirte Gefäss schliessen sollen; sie wird deshalb ihren Zweck nur dann vollkommen erfüllen, wenn das ganze Arterienrohr gleichmässig an den Drehungen Theil

1) Schrader (l. c. p. 25): „Torsionis (secundum Fricke peractae) ... effectus ...: Membranae arteriae media et interna vel aliquot lineas supra vasis oras circuli instar discinduntur vel disrumpuntur et sibi invicem appropinquantur, divelluntur et in canalem revolvuntur, formantque saccum coecum vel valvulam ...“

2) Lisfranc (Im angef. Werk. Tome I. p. 88—89): „Aussitôt que les tuniques internes sont coupées par la pince à baguette, elles se rétractent et laissent en contact avec alles-mêmes, dans cet endroit, la face interne des parois de la celluleuse, pressée par ce dernier instrument; ... maintenues dans ce rapprochement, lorsqu' ensuite on enroule l'artère sur l'autre pince, on l'oblige de passer par cette filière trop étroite pour recevoir l'épaisseur de ses trois membranes réunies; les deux internes faiblement adhérentes, comme on sait, à la celluleuse, en sont détachées à partir du point de leur torsion, leur bord libre se replie et remonte dans l'intérieur du vaisseau comme un doigt de gant retourné; c'est ce mécanisme qui constitue le refoulement; à mesure ensuite qu'on fait ta torsien de la celluleuse et qu'on en forme une espèce de corde à boyau, chaque nouveau tour attirant l'artère de plus en plus à travers la filière, les tuniques internes se décollent à mésure et remontent d'avantage en forme de tube libre dans la cavité du vaisseau.“

nimmt, und wenn die Torsionspincette das offene Lumen der Mündung vollständig oder doch wenigstens in der Mitte schliesst und nicht nur einen Theil des Rohres torquirt und herauszerrt. Für diese Regelmässigkeit der Torsionen ist aber wiederum, zumal bei grösseren Arterien, eine genaue Isolation des Gefässes von grosser Bedeutung; — Weichtheile, die seiner Peripherie anhängen, stören das Gleichmass der Windungen, und da sie daneben das Arterienrohr verdicken, seine Starrheit und Elasticität vermehren, so erschweren sie nicht nur das Torquiren, sondern bringen auch die Gefahren der Rückdrehung der Arterien, wenn das Blut wieder heftiger anströmt. Thierry, der auf die Isolation kein so grosses Gewicht legte und deshalb das Aufdrehen der Windungen wohl zu beobachten Gelegenheit hatte, schrieb deshalb auch die hämostatische Wirkung der Torsion nur der momentanen Entstehung eines Thrombus im torquirten Gefässende zu und nahm an, dass derselbe die Blutung provisorisch zu stillen auch dann ausreiche, wenn sich die Arterie wieder aufdrehe. Gegenwart von Blut in dem zur Drehung bestimmten Arterienstück stört die Torsion: denn ist es nicht vorher durch Compression entfernt worden, so drängt es sich zwischen die Windungen ein und führt, da es keinen Ausweg findet, zur Ruptur der Gefässwand und dadurch zu Erschwerung und Verzögerung der ganzen Operation. Sind diese Missstände gemieden worden, so beginnen unmittelbar nach der Torsion in der Arterie die Vorgänge, die die Obliteration derselben bewirken. Sie beginnen, wie erwähnt, damit, dass sich die Ränder der durchtrennten inneren Arterienhäute in das Gefässlumen einrollen und von der Adventitia an der Stelle zurückziehen, wo sie durchschnitten oder durchrissen worden sind. Dadurch gelangen hier die adventitiellen Schichten in unmittelbaren Contact und winden sich allein, sobald die Torsionen beginnen, um sich selbst und um die Längsaxe der gedrehten Arterie. Da die eingerollten inneren Membranen von der Torsionsstelle der Adventitia durch die Windungen derselben einerseits, andererseits durch die limitirende Pincette abgedrängt werden, so können sie an den Drehungen keinen Antheil nehmen, sondern stülpen sich mit Zunahme der Torsionen auch mehr in sich selbst hinein, während die Adventitia im Verhältniss der Verkürzung, die sie durch die Drehungen erleidet, sich mehr und mehr von der Media

trennt und über den nach innen vorrückenden Wulst der inneren Häute hervorzieht. Dadurch nimmt sie etwa die Form eines Trichters oder einer Mönchskutte (capuchon nach Amussat) an, wölbt sich mit dem breiten Theil kuppelförmig über das Arterienende und läuft in eine Reihe von Windungen aus, die besonders fein und zart dann werden, wenn, wie es Amussat vorschreibt, die Torsion bis zum Abdrehen des gefassten Arterienstückes fortgesetzt worden ist. Das Arterienende selbst aber hat eine doppelte Wand erhalten: denn in ihr Lumen hat sich die abgelöste Media und Intima hineingestülpt und dasselbe in einen engen Kanal verwandelt, welcher von derjenigen Fläche der Media ausgekleidet wird, die sich von der Externa getrennt hat. In dem Zwischenraum dieser Doppelwand staut sich das anströmende Blut wie beim Rückfluss in den grossen Arterienstämmen zwischen sie und die Semilunarklappen. Die inneren Membranen drängen sich von der Arterienwand ab, werden vom Blut in das Arterienrohr eingetrieben und versperren so dem Strom ventilartig den Weg. Aber dieses Ventil würde durch die Stromkraft des Blutes durchbrochen und die inneren Membranen aus der Arterie wieder hervorgestülpt werden, bräche sich nicht die Blutwelle an dem hermetischen Verschluss, den die Adventitia bildet. Denn ihr Ende ist durch die Torsionen in einen festen Knoten verwandelt, die Windungen der ihres inneren Ueberzuges beraubten, also frisch verwundeten Adventitia verkleben sehr leicht und schliessen sich um so fester an einander, als die zuletzt sich abdrehende äussere Haut den Knoten mit einem unentwirrbaren Wirbel schliesst. Deshalb öffnet sich auch nicht eine so torquirte Arterie unter dem Druck einer mit grosser Gewalt in sie eingetriebenen Flüssigkeit[1]), und die Pulswellen, die gegen das verschlossene Arterienende anschlagen, winden den Torsionsknäuel nicht auf, sondern treiben ihn rhythmisch und synchronisch mit der Herzthätigkeit über die Wundfläche hervor. In dem allmälig verengten Torsionsende der Arterie werden die Wirbelströmungen des Blutes vereitelt. An den Rissen der inneren Membranen, an der entblössten Fläche der Media und der Externa und in dem blind abgeschlossenen Gefässende filzt sich Fibrin leicht an, und die

1) Amussat, l. c. Delpech: Revue méd. 1831. Nov.

Thrombose gelangt unter so günstigen Umständen sehr schnell zum Abschluss. Ihr aber folgt sehr bald die Organisation des Gefässes, wenn das torquirte Arterienende weder vereitert noch abstirbt[1]), es verwächst dann sicher mit der Nachbarschaft und dem Thrombus und verwandelt sich bis zum nächsten Collateralzweig in einen zellgewebigen Strang (Schrader). In keinem der beiden anderen Blutstillungsmittel, deren Wirkung ebenfalls in einer directen traumatischen Alteration der Gefässwand beruht, können die Vorgänge eine so grosse Sicherheit für die Blutstillung bieten, als bei der Torsion. Vor Allem fehlt den „Mâchures" die Beständigkeit des Erfolges, und im Verein mit der Ligatur, wie es Malgaigne will; würden sie nur unnöthig die Operation erschweren, die in der Ligatur allein einen hinreichenden Bürgen ihres Gelingens besitzt. Das „Refoulement" an sich ist eine schwere, an tief gelegenen Arterien gar nicht ausführbare Methode, die dagegen durch die Torsion in relativ viel einfacherer Weise vollführt wird, weil sie als ein Theil derjenigen Veränderungen auftritt, welche die torquirte Arterie erleidet. Was nun die Torsion endlich selbst betrifft, so hat die limitirte Methode gegenüber der andern ihre wesentlichen Nachtheile. Denn die Fixation mittelst einer zweiten Pincette erheischt die Isolation einer grösseren Arterienstrecke. Durch das stärkere Hervorziehen des Gefässes aber wird nicht nur die Wunde heftiger gereizt, wie Bamberger hervorhebt, sondern die Arterie selbst tiefer in die Gewebe hinein von ihren Adnexis getrennt, und damit nicht nur das Fortschreiten der Torsionen, sondern auch ihre Mortification begünstigt. Während ferner bei der illimitirten Torsion Media und Intima in sehr weiter Strecke durch unregelmässige und zahlreiche Risse zerklüftet werden und dadurch zu einer ausgedehnten Thrombose und einer sicheren provisorischen Blutstillung den Grund legen, hindert die Fixation der Arterie diese Zerreissung und schränkt die Thrombusbildung ein (Kocher). Der gewichtigste Vorwurf gegen die Limitation aber bleibt der, den Fricke ihr gemacht hat, dass sie gewöhnlich weder nöthig, noch nützlich ist. Und in den seltenen Fällen, wo die Arterien in zu lockerem Ge-

1) O. Weber (im angef. Werk) negirt die Gangrän. Schrader (l. c. p. 27): „Membranae quidem arteriae tortae ..... suppurantes, exulceratae vel sphacelo correptae nunquam ad hoc tempus usque observatae sunt."



webe eingebettet sind, um ein Weitergreifen der Torsionen zu verhindern, lässt sich, nach Bamberger's Vorschlag[1]), der Zweck der Limitation viel einfacher und ohne die erwähnten Nachtheile von Amussat's Verfahren, dadurch erreichen, dass man das isolirte Arterienende nicht, wie es die Autoren gewöhnlich empfohlen haben, in der longitudinalen Axe, sondern in der entgegengesetzten torquirt. Wird nämlich das isolirte Arterienende von seiner Richtung abgebogen und nun torquirt, so sammeln sich die Windungen in dem Scheitel des Winkels, ohne sich über denselben hinaus fortsetzen zu können. Aber auch die illimitirte Torsion hat ihre Grenzen. Denn sie ist immer doch ein traumatischer Eingriff und als solcher vor entzündlichen Reactionen nicht sicher. Delpech[2]) und Textor[3]), die sie sorgfältigen Prüfungen unterwarfen, haben an torquirten Arterien die intensivsten Entzündungen auftreten sehen, Gräfe[4]) fand häufig nach der Torsion bedeutendere Vereiterungen, als nach der einfachen Unterbindung, ja Boyer[5]) hat mit der Torsion sogar so schlechte Erfahrungen gemacht, dass er behauptete, die Adventitia torquirter Arterien bleibe von der Vereiterung niemals verschont. Darf man auch heute, wo die reichen Erfahrungen über die Torsion fast von einem halben Jahrhundert uns vorliegen, solche Anschuldigungen nur mit Reservation aufnehmen, so steht es doch fest, dass diese neuere Blutstillungsmethode das grosse Vorrecht hat aufgeben müssen, das ihre Vertheidiger ihr vor der Ligatur einzuräumen geneigt waren: denn auch sie ist von den Gefahren nicht ganz verschont, die ein in die Gewebe eingeführter Fremdkörper bedingt. Da aber diese Gefahren nur ein Ausdruck sind für die Ausdehnung der traumatischen Affection, welche die

---

1) Bamberger (l. c. p. 27): „In iis enim arteriis torquendis, quae paucis modo alienis partibus circumdatae sunt et in quibus igitur timendum est, ne spirae latius extendantur, quam maxime contendit, post nonnullas paucas torsiones factas volsellam tantum surrigere, ut arteriae denudata et torquenda pars fere usque ad angulum rectum flectatur, quo efficitur, ut spirae nunc in hunc angulum solum colligantur, id quod saepius in periculis institutis bene succedere vidi.“

2) Revue méd. 1831. Novbr.

3) Ehrhart, Med. Zeitung 1832. Bd. III. S. 254.

4) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XXIV. S. 442.

5) Journ. hebd. 1835. Nr. 21.

Torsion als solche ausübt, da ferner dieses Trauma in directem Verhältniss steht zur Grösse der durch dasselbe geschlossenen Arterien, so ergiebt sich in einfacher Schlussfolge, dass die Disposition torquirter Gefässe zur Entzündung mit ihrer Grösse zunimmt. Daher haben auch alle neueren Untersuchungen über die Torsion, so von Kocher[1]), Humphry[2]) u. a. übereinstimmend ergeben, dass sie nur für Arterien kleineren Calibers ein verlässliches Blutstillungsmittel ist, dass sie bei grossen Arterien schon deshalb nicht anwendbar ist, weil die Torsionsmündungen hier oft gar nicht genügen, dem Blutdruck, der sich gewöhnlich erst einige Zeit nach der Operation in den geschlossenen Arterien so erheblich steigert, Widerstand zu leisten (Kocher), und Mc Kinnon's Vorschlag der „Transfixion" kann nur aus einer gleichen Wahrnehmung hervorgegangen sein. Schon diese Gründe aber weisen darauf hin, dass Thierry jedenfalls zu weit gegangen ist, die einfache Torsion in der Continuität der Gefässe in Anwendung zu bringen, weil es sich bei Continuitätsverschliessungen von Arterien gewöhnlich nur um Arterienstämme handelt. Und weil auch Billroth[3]) der Torsion allein in der Continuität zu wenig vertraut, darum empfiehlt er hier, die Arterien nach Abernethy's Methode mit zwei Ligaturen zu unterbinden, sie zwischen beiden zu durchschneiden, nun die Arterienenden zu torquiren und endlich (nach Mc Kinnon) mit einer Nadel in den Geweben fest zu pfriemen.

Alle diese Vorsichtsmassregeln sind unnöthig bei kleinen und mittleren Arterien, deren Caliber das der Aa. radialis und ulnaris nicht übertrifft. Wenige Torsionen, die gewöhnlich nicht ausreichen entzündliche Reactionen an den Arterien wachzurufen, sind hier im Stande, das Blut sicher zu dämmen. Die ganze Manipulation ist einfach und leicht und macht deshalb nicht nur alle Assistenz, sondern auch jeden grösseren Instrumentenapparat und besonders complicirte Torsionspincetten, wie sie von Kluge[4])

---

1) v. Langenbeck's Archiv etc. Bd. XI. S. 705.

2) Virchow und Hirsch, Jahresbericht etc. von 1869. S. 30.

3) Berliner klin. Wochenschrift. 1871. S. 101.

4) Rust's Theor.-pract. Handb. der Chir. Bd. II. S. 291. Kluge's Torsionspincette sitzt an einem Querbalken, der durch eine Spiralfeder und ein

und Koch[1]) erfunden worden sind, entbehrlich. Eine einfache Schliesspincette, von der nur Humphry verlangt, dass sie weder scharfe Zähne noch scharfe Kanten haben darf, ist Alles, was man zur Ausführung der Torsion braucht. Sie hinterlässt keine Fremdkörper in der Wunde, die besonders dann störend wären, wenn eine sehr grosse Zahl blutender Arterien von ihnen geschlossen werden sollten. Daher gestattet sie auch eine vollständige Vereinigung der Wunde und begünstigt damit wesentlich eine Heilung per primam intentionem. Das sind in der That so wichtige Vorzüge eines Blutstillungsmittels, dass man mit Recht in Kocher's Ausspruch einstimmen darf: „Die Torsion bleibt vorläufig das Ideal der Blutstillungsmethoden für kleinere Arterien.“

d. Gefässdurchschlingung. Stilling[2]) hat eine neue Operationsmethode zur Verschliessung blutender Arterien erfunden, die er „Gefässdurchschlingung“ genannt hat. Er definirt sie als „dasjenige heilkünstlerische Verfahren, durch welches, vermöge mechanischer Hülfsmittel, ein zertrenntes Blutgefäss durch einen in seinen eigenen Wandungen gebildeten Spalt hindurchgeschlungen und so verschlossen wird, um einen Bluterguss aus demselben zu verhindern oder zu stillen.“ Zur Ausführung desselben soll das Ende der blutenden Arterie, nachdem es eine Strecke über die Wunde hervorgezogen und von allen Weichtheilen befreit worden ist, in einer etwa das Doppelte des Arteriendurchmessers betragenden Entfernung über der Mündung durch eine Compressionspincette zusammengedrückt und dann mit einem feinen, spitz zulaufenden Messerchen so durchstochen werden, dass ein Längsspalt die abgeplatteten Arterienhäute gleichmässig und gerade in der Mitte durchtrennt. Eine schmale Durchschlingungspincette

---

Zahnrad zwölf Mal herumgedreht wird, sobald sich der Mechanismus durch Abziehn eines Sperrers in Gang setzt.

1) Journal von Gräfe und Walther. Bd. XXVI., Taf. VII. Koch's Pincette hat einen besondern runden Griff, der in der Höhlung eines Cylinders sitzt und in demselben drehbar ist. Während Daumen und Zeigefinger der linken Hand den Cylinder fixiren und Schwankungen der ganzen Pincette verhindern, wird diese mittelst einer am Griffende befindlichen Schraube in ihrer Hülle von der rechten Hand torquirt.

2) Die Gefässdurchschlingung, eine neue Methode, Blutungen aus grösseren Gefässen zu stillen. Marburg 1834.

wird darauf von der unteren Arterienwand aus durch den Doppelspalt hindurchgeführt; man fasst mit ihr den Rand der Gefässmündung, zerrt diese durch die künstlich gebildete Oeffnung und verknotet auf diese Weise das Arterienende in sich selbst. In der Continuität sollen die Arterien in einer dem Drei- oder Vierfachen ihrer Dicke entsprechenden Strecke blossgelegt, an den Enden ihrer Isolation mit Compressionspincetten zusammengedrückt, zwischen denselben durchschnitten und endlich in gleicher Weise durchschlungen werden.[1] Eine genauere Untersuchung durchschlungener Arterien ergiebt folgenden eigenthümlichen Mechanismus ihres Verschlusses: An der Stelle des Längsschnittes ist das Arterienrohr in zwei seitliche Halbcanäle getheilt, die mit ihren offenen, nach der Axe des Gefässes zu gerichteten und von den Wundrändern der vorderen und hinteren Arterienwand begrenzten Seiten einander zugekehrt sind. Indem nun das Arterienende von der vorderen Fläche aus durch den Schlitz hindurchgeschlungen wird, erleiden die erwähnten Seitencanäle von ihrem unteren Ende aus eine halbe Drehung um ihre Axe: denn da die vordere Fläche des Arterienendes durch die Durchschlingung zur hinteren geworden ist, haben auch die beiden Seitencanäle, die an ihrem oberen Ende fixirt sind, mit einer halben Torsion folgen müssen. Diese Windungen der Seitencanäle beginnen an der vorderen Fläche vom unteren Wundwinkel des Spaltes und gehen von hier aus in divergenter Richtung, indem sie sich also von der Mittellinie der Arterie nach aussen entfernen, schräg über die vordere Fläche nach oben und aussen, um in der Mitte der äusseren Ränder der Seitencanäle sich auf deren hintere Fläche umzuschlagen und hier nach dem oberen Wundwinkel des Längsschnittes hin zu convergiren. Genau in dieser Weise verlaufen die freien Ränder der beiden Halbcanäle, während die ihnen gegenüberliegenden geschlossenen Seitenwände, die ursprünglich die abgeplattete Arterie seitlich begrenzt haben, in entgegengesetzter Weise verlaufen und sich also mit jenen kreuzen.

1) Linhart (im angef. Werk. S. 107), führt als eine Modification der Gefässdurchschlingung an, dass die Arterienmündung schräg abgeschnitten und das spitze Ende durch einen in der gegenüberliegenden Gefässwand befindlichen Schlitz hindurchgezogen wird.



In Folge dieser Drehungen sind die beiden freien Ränder jedes Halbcanales sehr stark gespannt: denn durch die erwähnte Torsion haben sie so viel an Länge zugenommen, als die Differenz beträgt zwischen der ursprünglichen Länge des Schlitzes und der Schlangenlinie, die sie nun beschreiben. Diese Spannung der Wundränder bewirkt es, dass dieselben sich fest an einander pressen, oder, wenn die Spannung sehr gross ist und die Ränder ihrem Bestreben, in die Ruhelage zurückzukehren, folgen, sich vollständig umstülpen. Dann wendet sich die Innenfläche der Halbcanäle nach aussen und zwar, entsprechend der Richtung, in welcher ihre freien Ränder verlaufen sind, an der unteren Hälfte der Torsion nach vorn, an der oberen nach hinten. Dadurch erhalten die beiden Seitentheile etwa dieselbe Gestalt, wie ein plattes, rechteckig gestaltetes Stück der Arterienwand, das man zwischen den Fingern ein halbes Mal um den Längendurchmesser herumgedreht hat. Auf diese Weise sind die beiden Seitenkanäle vollständig impermeabel geworden, — und, da das ganze Gefässrohr doch unmittelbar in diese Kanäle ausläuft, so muss dasselbe verschlossen sein. An dem oberen Winkel der Längswunde wird der Verschluss dadurch bewirkt, dass hier die beiden Arterienwände nach hinten gedrängt und fest an einander gepresst sind; denn, indem von diesem Winkel aus die Wundränder sich nach hinten umschlagen, zerren sie jene Wände nach der gleichen Richtung hin. Deshalb befindet sich auch an dem oberen Ende der durchschlungenen Stelle dicht über dem Einschnitt eine Einsenkung der vorderen Arterienwand, die in das Arterienlumen hineinragt und gleichzeitig dasselbe eine Strecke weit verengt. Stilling meint nun, der Verschluss der durchschlungenen Gefässe sei ein so fester, dass er den Austritt des Blutes hindere, und dass selbst dann, wenn noch einige Tropfen sich durch die Schlinge den Weg bahnen sollten, die Hämostase dennoch sehr bald folge. Thrombose und Exsudation in der Peripherie und im Lumen führe dann später zur Obliteration, in deren Folge endlich die ganze durchschlungene Stelle durch Resorption verschwinde. Zwei Momente sind es vorzüglich, auf welche Stilling die Vorzüge seiner „Gefässdurchschlingung" gründet, nämlich die, dass sie weder, wie die Unterbindung, einen reizenden Fremdkörper in der

Wunde zurücklässt, noch auch, wie die Torsion, eine partielle Zerstörung des Gefässes und dadurch Gangrän desselben bedingt. — Ist es auch zuzugeben, dass die Durchschlingung an sich eine für die Arterien schonendere Operation ist, als die Torsion, so ist es dennoch nicht richtig, anzunehmen, dass sie die normalen Ernährungsvorgänge der Gefässe nicht störe. Denn gerade sie leistet mehr als die anderen Methoden der Mortification deshalb Vorschub, weil sie, wie Stilling selbst es zugiebt, eine weit grössere Isolation der Gefässe erfordert, als jene. Ausserdem ist der Verschluss der Gefässe nie durch die Durchschlingung ein so hermetischer, als nach der Unterbindung und der Torsion. Wasser, das in durchschlungene Arterien injicirt wird, bricht sich schon durch die eigene Schwere oder doch unter der Einwirkung eines sehr geringen Druckes durch die Durchschlingung Bahn und sickert tropfenweise am Knoten ab. Wollte man aber auch diesem Nachtheil weniger Bedeutung deshalb beimessen, weil das Blut an der durchschlungenen Stelle immer noch Widerstände genug findet, um hier relativ schnell zu gerinnen und sich selbst den Weg zu versperren, so liegt doch der unverzeihliche Fehler der Methode darin, dass ihre Technik äusserst schwer und complicirt ist. — Die Durchschlingung erfordert, wie keine andere Blutstillungsmethode, viele Instrumente, viel Uebung, Zeit und Geschicklichkeit. Da sich aber auch technische Schwierigkeiten eines Verfahrens mit einer schnellen Ausführung desselben nicht leicht verbinden lassen, so müssen sie, wo gerade letztere, wie bei der Blutstillung, nöthig und bedeutungsvoll ist, die Operation stören und verwirren und die grossen Gefahren herbeiführen, durch die eine fehlerhaft ausgeführte Technik gerade bei der Blutstillung so verhängnissvoll werden kann. Glücklicherweise ist die Zahl der Contraindicationen, die der Erfinder selbst für seine Methode aufstellt, eine so grosse, dass man nicht leicht in Versuchung kommt, von ihr Gebrauch zu machen. Man soll sie nicht anwenden bei „verknöcherten und verknorpelten“ Arterien, bei erschwerter Isolation und tiefer Lage der Gefässe, bei gefährlichen Blutungen aus nicht leicht auffindbaren Gefässen, bei beengtem Operationsraum, endlich bei allen Arterien, die nicht über 1 Linie im Durchmesser betragen. In der That, die Methode erleidet weder grosse Einbusse

noch grosses Unrecht, wenn man ihrer Anwendung auch die Arterien entzieht, welche mehr als 1 Linie im Durchmesser halten.

Wenn wir das ganze Heer von Blutstillungsmitteln, das eben vor unsern geistigen Blicken vorüber gezogen ist, noch einmal durchmustern, dann werden wir finden, dass sich aus dem Gewirr der übrigen vor Allem drei hervorthun, welche die heutige Praxis durch die allgemeinste Anerkennung auszeichnet. Es sind das die Digitalcompression, die Ligatur und die Torsion; die Digitalcompression als „intermistisches" Blutstillungsmittel in dem früher definirten Sinn, die Ligatur und die Torsion als „definitive" Hämostatica.

In der Wunde ist die Unterbindung universales Blutstillungsmittel und neben ihr die Torsion auf Arterien kleinen Calibers verwiesen[1]).

Aber die Kunst beginge ein grosses Unrecht gegen sich selbst, wollte sie sich nur auf jene drei Blutstillungsmethoden beschränken. Denn, wenn wir die Grösse des ganzen Gebietes überblicken, in welchem sich die operative Thätigkeit des Chirurgen bewegt und mit ihren blutigen Spuren einherschreitet; wenn wir die Legionen aller möglichen und denkbaren Verletzungen durchmustern, die als Diener böser Zufälle auch ihren blutigen Tribut erzwingen: dann werden wir ermessen können, wie bunt und mannichfaltig, wie wechselvoll und unberechenbar die Proteus-Gestalten sind, welche die Blutung annehmen kann, welch' grosse Zahl von Mitteln dazu gehört, ihnen gegenüber die Rolle eines Menelaos siegreich durchzuführen.

---

1) Lancet 1869. 16. April. — Diese von der Erfahrung dictirte Trennung hat durch Ogston's Experimente ihre positive Begründung erhalten. Um den Puls in den Arterien durch Compression ihrer Wände zum Verschwinden zu bringen ist je nach ihrer Grösse ein Druck von 2 bis 8 Pfund oder einer Quecksilbersäule von 4 bis 16 Zoll Höhe nothwendig. Ogston hat nun im Cadaver unterbundene und torquirte Arterien unter den Einfluss des Druckes eines Quecksilbermanometer gesetzt und festgestellt, dass, während der Verschluss durch die Ligatur die Festigkeit der Gefässwand selbst übertrifft, die im Durchschnitt einem Druck von 114 Zoll Hg nachgiebt, die Torsion nur bis zu einem Druck von im Mittel 13 Zoll Hg Sicherheit bietet. Die Acupressur steht zwischen beiden in der Mitte und widersteht einem Quecksilberdruck von durchschnittlich 23 Zoll.

Es gehört eine reiche Erfahrung dazu, alle Zufälle und Möglichkeiten zu überblicken und zu bekämpfen, die sich im Verlauf einer Blutung einstellen können. So unbedeutend sie auch häufig an sich sind, sie genügen, den Heilplan des Arztes zu stören und zu durchkreuzen und fordern dann gebieterisch von ihm ohne Bedenken und Zeitverlust Abhilfe: „denn Zeit ist Blut und Blut ist Leben“.

Um dem Arzt diese grosse und schwere Aufgabe zu erleichtern, hat man in wohlgemeinter Absicht für die Blutstillung zahlreiche Vorschläge und Erfindungen gemacht. Sind auch manche von ihnen ohne Werth, darf man auch von einer „Ansa haemostatica a tergo“ und einer „Gefässdurchschlingung“ selbst in der Noth keine Hilfe erwarten, die sie höchst wahrscheinlich nur noch erhöhen würde, so ist es doch zu hart, auch über die anderen neueren Vorschläge das Verdammungsurtheil zu sprechen und sie als werthlose „Spielereien“ zu brandmarken.[1]) So viel sich auch über ihre Vorzüge und ihre Nachtheile streiten lässt, so steht es doch fest, dass sie einen erwünschten Rückhalt dem Arzt gewähren, der oft unter den sonderbarsten und eigenthümlichsten Verhältnissen, und in den merkwürdigsten Lagen des Lebens handeln und helfen soll. Und je grösser dann die Zahl der Mittel ist, die er mit Kopf und Hand umfasst, desto gerüsteter steht er der Blutung gegenüber, desto gefasster und muthiger geht er an's Werk, desto besonnener und ruhiger weiss er zu handeln. Besonnenheit und Ruhe des Arztes aber sind nicht nur die Pfeiler, an denen sich Zutrauen und Hoffnung der Kranken stützt, sie sind auch die Bürgen glücklichen Gelingens seiner technischen Operationen.

„Aus dem Benehmen eines Wundarztes bei einer Blutung“, sagt C. J. M. Langenbeck, „kann man ihn am besten kennen lernen“.[2])

Ein thätiges Leben aber wird dem erfahrenen Chirurgen sicher auch Gelegenheit geben, all' sein Wissen auf dem Gebiet der Blutstillung zu verwerthen, wird häufig genug seine ganze Kunst an den räthselhaften Eigenthümlichkeiten der Natur hart

---

1) Pirogoff, Grundzüge der allg Kriegschirurgie etc.

2) C. J. M. Langenbeck, Nosologie und Therapie etc. Th. III. S. 126.

auf die Probe stellen, und manches sonst gering geschätzte Blutstillungsmittel, an das er nicht die leiseste Hoffnung würde zu knüpfen gewagt haben, kann im entscheidenden Augenblick ihm noch die rettende Hülfe bringen.[1]) Es ist nur zu wahr, was Morand[2]) sagt: „Un chirurgien éclairé aura occasion pour peu qu'il vive d'employer tous les moyens différens d'arrêter le sang . . .; l'humanité blessée a d'autant plus besoin d'un grand nombre de secours, que pour remplir sa condition fatale, il y aura toujours plus de maux que de remèdes".

---

1) Billroth, Die allgem. chirurg. Patholog. und Therapie. Berlin 1871. S. 42—43.

2) Mém. de l'Acad. roy. de Chir. Tome II. p. 225, 227. Paris 1753.

XIX.

Beobachtungsstudien über die Verbreitungswege des Erysipelas migrans.

Von

Dr. Ludwig Pfleger,

früherem Assistenten an Professor Billroth's Klinik, z. Z. Secundararzt im k. k. allgemeinen Krankenhause in Wien.

(Hierzu Taf. VII., VIII., IX.)

Es ist von Billroth sowohl in seinen klinischen Vorträgen wie in verschiedenen Arbeiten wiederholt die Meinung ausgesprochen, dass dem anscheinend planlosen, zufälligen Weiterschreiten der Entzündungsröthe bei Erysipelas migrans eine gewisse Gesetzmässigkeit zu Grunde liegen dürfte, und dass man bei täglicher genauer Beobachtung der Grenzen und des Fortschreitens derselben, dieser wahrscheinlichen Gesetzmässigkeit vielleicht auf die Spur kommen könnte.

Ich habe mich auf diese Anregung meines Lehrers hin mit dieser Aufgabe beschäftigt, und gegen Ende 1870 und im Jahre 1871 zusammen 55 Fälle von Erysipelas migrans meist in ihrem ganzen Verlaufe genau beobachtet und skizzirt.

Ich fertigte mir eine grössere Anzahl von Umrissfiguren der Vorderseite und Rückseite des menschlichen Körpers an, und zeichnete bei jedem Falle die Entzündungsröthe gleich beim Beginn der Krankheit in eine solche Figur ein. Diese Figur reproducirte ich dann täglich, zeichnete in dieselbe täglich ein- bis zweimal das Erysipel in seiner ganzen Ausdehnung mit Rücksichtnahme auf Schärfe der Begrenzung, Färbung und Schwellung, so wie auf das Verhalten der benachbarten subcutanen Venen

und Lymphgefässe ein, und verschaffte mir so ein genaues Bild über den Weg, welchen die Entzündung auf der Cutisoberfläche nahm.

Wenn ich auch zu keinem ganz befriedigenden Abschlusse gekommen bin, was vielleicht bei Beobachtung einer noch grösseren Anzahl von Fällen möglich wäre, so erlaube ich mir doch, da ich nicht in der Lage bin, die Sache noch weiter zu verfolgen, meine bisher gewonnenen Resultate der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Eine vergleichende Betrachtung der mit den schärfsten Grenzen über den grössten Theil des Körpers verlaufenen Fälle von Erysipel zeigt mir nun, dass bezüglich der Richtung und Schnelligkeit des Fortschreitens des Exanthem's an verschiedenen Stellen des Körpers Verschiedenheiten vorkommen, welche sich in jedem einzelnen Falle wiederholten, so dass von gleichen Körperstellen ausgegangene Erysipele an verschiedenen Individuen ähnliche Zeichnungen lieferten. Aber auch von verschiedenen Körperstellen ausgegangene Erysipele, wenn sie an bestimmten Gegenden eintrafen, zeigten ein unter einander ähnliches Verhalten ihrer Grenzen.

Was zunächst die Richtung betrifft, in der das Weiterschreiten des Erysipel erfolgt, so war in den meisten Fällen eine Gesetzmässigkeit in so fern aufzufinden, als die Zacken und zungenförmigen Ausläufer, welche die Grenzen bildeten, eine constante Richtung zeigten, und die Aussendung von solchen Zungen, Zacken, breiteren Vorschüben, sowie auch ihre weitere Verlängerung immer nach denselben, in fast allen Fällen genau übereinstimmenden Richtungen stattfand. Ich habe hierbei wesentlich die in der Cutis selbst liegenden Streifen und Zacken im Sinn und schliesse dabei die häufig von der Grenze des Erysipels centripetal mit dessen Fortschreiten sichtbar vortretenden, und eine kürzere oder längere Strecke sich röthenden subcutanen Venen, und die bis zur nächsten Lymphdrüse gerötheten subcutanen Lymphstämme aus, die besonders an der vorderen und inneren Fläche des Oberschenkels, und an der vorderen Thoraxoberfläche bei intensiv gefärbten Erysipelen fast immer das Bild complicirten.

Die ersterwähnten Zacken lagen dem Anscheine nach der Oberfläche der Cutis viel näher, als die letzteren, und waren intensiver geröthet, als die Lymphangoitisstreifen und die Streifen

der gerötheten Venen, über welch' letzteren häufig die Cutis verschiebbar war; ein Beweis, dass diese Streifen nicht in der Cutis selbst gelegen waren. Die Röthe der Zacken war gleich der des übrigen frischen Erysipels; sie grenzten sich so scharf, oft noch schärfer, als die übrigen Flächen des Erysipels gegen die normale Haut ab. Nur in einzelnen Fällen gingen die Zacken an ihrer Spitze sich fortwährend verjüngend in den Contour von subcutanen Venen über, die dann noch eine Strecke weit geröthet, und bei Berührung schmerzhaft waren. In den überwiegend meisten Fällen aber war über die Spitze der Zacken hinaus keine Schwellung, Röthung oder Schmerzhaftigkeit bei Berührung zu constatiren. Diese Zacken waren bei ruhiger Rückenlage des Patienten am schärfsten an den Seitengegenden des Körpers ausgeprägt, wo die Hautoberfläche die grösste Wölbung machte, und die Haut am meisten gespannt zu sein schien.

In einzelnen Fällen, wo die Grenzen scharf gezeichnet waren, sah man über diese hinaus sowohl centripetal als centrifugal über und neben Venenstämmen mehr oder weniger zusammengedrängte rothe Puncte. Man sah deutlich, dass sie oberflächlicher lagen, als die subcutanen Venen, und es war die Haut mit den rothen Puncten über den Venenstämmen öfters verschiebbar. Bei Berührung waren diese Stellen jedesmal schmerzhaft. Oft konnte man diese punctförmige Röthe bis zu einer geschwellten und schmerzhaften Lymphdrüse verfolgen. Gewöhnlich war am nächsten Tage die Röthung und die Schmerzhaftigkeit verschwunden, das Erysipel war an diesen Stellen oft nicht weitergegangen. Manchmal waren aber auch die Puncte zu einem Erysipelvorschub zusammengeflossen.

Ueber der Supra- und Infraclaviculargegend (vergl. zu dieser und der folgenden Beschreibung die Fig. 1 – 8 auf Taf. VII.) kamen vom freien Rande des Cucullaris her die häufigsten und am schärfsten ausgeprägten Zacken vor, und waren immer nach vorne, schief nach ab- und einwärts gerichtet, wenn das Erysipel vom Rücken her kam. Ging das Erysipel von der Brust aus, so waren die Zacken nach aussen und oben gerichtet, also im umgekehrten Sinne. Ferner kamen vom Rücken her, von der Achselhöhle angefangen bis über den Trochanter hinunter constant, der Linea alba zustrebende Zacken vor, die von oben bis zur Höhe des Nabels ziemlich horizontal verliefen. Unter dem Nabel neigten sich die Zacken immer mehr nach abwärts, bis sie bald mit der Leistenbeuge parallel gingen.

Unter dem Ligamentum Poupartii liefen die ersten Zacken

noch parallel mit demselben, die folgenden neigten sich immer mehr nach abwärts, bildeten successive kleinere Winkel zur Achse des Oberschenkels; und wo das obere Drittel desselben an das mittlere stösst, wurden die deutlichen Zacken spärlicher. In einigen Fällen zeigten sich daselbst solche Zacken, welche eine etwas andere Richtung einschlugen, bis eine Gegend kam, wo eine Reihe von in der Richtung nach abwärts divergirenden Streifen auftrat; die äusseren strebten nach aus- und abwärts, wenn das Erysipel gegen die Peripherie zog; wenn centripetal, so im entgegengesetzten Sinne. Diese Zacken wurden immer schräger, bis in der Kniegelenksgegend mehr oder weniger der Horizontalen nahekommende Zacken sichtbar wurden.

Am Unterschenkel, Fuss, unteren Hälfte des Oberarmes, am Vorderarme und an der Hand war die Zackenbildung nicht so häufig und so deutlich, als dass ich an ihnen mit aller Bestimmtheit eine für alle Fälle constante Richtung hätte beobachten können.

An den oberen Extremitäten sind mir überhaupt nicht viele Fälle zur Beobachtung vorgekommen, ausserdem lagen die Extremitäten meist im rechten Winkel gebeugt, oder schon, wenn gestreckt auf Schienen, Kissen, theilweise in Gypsverbänden etc., da meist Verletzungen vorhanden waren. Jedenfalls lagen sie in einer für die Verfolgung der Erysipelgrenzen nicht günstigen Stellung.

Auch an den vom Stamme auf die oberen Extremitäten ausgegangenen Erysipelen liess sich keine besondere Uebereinstimmung des Fortschrittsweges eruiren; höchst wahrscheinlich hat die häufige Bewegung der nicht fixirten Theile der Extremitäten auf die Art und Weise des Weiterschreitens einen Einfluss ausgeübt.

Am Rücken waren Zacken selten sichtbar, das Erysipel nahm am ersten, längstens am dritte Tage nach Ueberwanderung auf denselben oder des Bestandes daselbst ihn schon ganz ein, und es hatte den Anschein, als verbreitete sich hier die Röthe nach allen Richtungen gleichmässig, und gleich schnell. In drei Fällen, in welchen das Erysipel besonders scharf umschrieben auftrat, zeigten sich jedoch auch kürzere und längere Zacken, welche in Betreff der Richtung, die sie einschlugen, ziemlich übereinstimmten.

In diesen drei Fällen war es sicher, dass die Patienten sich sehr wenig bewegten, nur bei der ärztlichen Visite und behufs Reinigung ihre Lage veränderten.

Deutlich kamen die Zacken wieder in der Lendengegend zum Vorschein, weniger deutlich am Gesässe, an der hinteren und

theilweise inneren Fläche des Oberschenkels, aber doch deutlicher, als am Rücken.

Ueber die Schnelligkeit des Verlaufes an verschiedenen Gegenden bemerke ich, dass der Rücken oben an steht, dann folgt die behaarte Kopfhaut, die Schulter von rückwärts nach vorne (in der Richtung der Zacken), Oberarm und Oberschenkel centripetal (ebenfalls in der Richtung der Zacken).

An den übrigen Gegenden des Körpers beobachtete ich keinen augenfälligen Unterschied in der Fortschrittsgeschwindigkeit; als gültig für alle Gegenden fand ich nur, dass dieselbe grösser ist in der Richtung der beobachteten Zacken, als senkrecht darauf; freilich habe ich da noch Lücken in meinen Beobachtungsreihen. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, ein Erysipel mitten auf der Brust oder mitten auf dem Abdomen entstehen zu sehen; also ein Fortschreiten (vorne) von der Medianlinie lateralwärts habe ich nicht beobachtet.

Ferner habe ich die Eigenthümlichkeit bemerkt, dass an gewissen Körpergegenden das Erysipel sich auffallend langsam fortbewegt, ja dass es dort Halt macht, und solche Stellen geradezu umgeht, sie häufig während des ganzen Verlaufes frei lässt.

Wie bekannt, bleibt das Erysipelas faciei sehr oft auf den Kopf beschränkt. Greift es auf den Stamm über, so geschieht dies fast nur auf dem Wege über die behaarte Kopfhaut, über den Nacken und Rücken; von da geht es erst nach vorne. Kinn, Ober- und Unterlippe, vordere Halshaut bleiben entweder frei, oder werden ganz zuletzt ergriffen. Wandert ein Erysipel vom Stamme auf den Kopf, so geschieht dies wieder über den Nacken und über die behaarte Kopfhaut. Das Erysipel gelangt dann auf die Ohren, Stirne, Wangen, Lider, Nase, zuletzt auf die Lippen und auf das Kinn, welch letzteres aber fast immer frei bleibt. Auch wenn das Erysipel am Kopfe selbst entsteht, an der Nase oder am Augenwinkel, oder irgendwo nach einer Verwundung, gelangt es ganz zuletzt auf das Kinn. Auf die Oberlippe gelangt es von der Wange nach Umgehung der Nasolabialfalte, die ich nie überschritten werden sah. Tiefe Stirnfalten bildeten auch ein Hinderniss, welches vom Erysipel umgangen wurde, worauf sich die Entzündungsröthe an den Enden der Falten (wenn mehrere parallel mit

einander liefen) in den gesunden Zwischenraum zwischen denselben hineinzog.

Ein von der Mamma ausgehendes Erysipel griff nie von der Brust- auf die Bauchhaut direct über, sondern blieb in einer horizontalen Grenzlinie stehen, circa in der Höhe des Processus xiphoideus. Inzwischen war es auf den Rücken gewandert, und kam von da nach vorne auf den Bauch.

Die Erysipele, welche vom Stamme auf die unteren Extremitäten übergriffen, oder umgekehrt, von den letzteren auf ersteren zogen, blieben Tagelang an der Leistenbeuge stehen, und schritten inzwischen gewöhnlich über die Gesässgegend weiter. Die Haut über den Gelenkcondylen, Trochanter major, über der Patella, Spina tibiae wird vom Erysipel umgangen, und um 2—3 Tage später ergriffen.

Um eine Uebersicht über den beiläufigen Weg zu erlangen, den das Erysipel am Körper einschlägt, hatte ich für jeden einzelnen Fall, in welchem es mit häufigen und scharf abgegrenzten Zacken verlief, in eine Figur sämmtliche, während des Verlaufes beobachteten Zacken an die betreffenden Stellen gezeichnet (in der Zeichnung durch Striche, welche die Richtung der Zacken nahmen, angedeutet).

Da die an denselben Körpergegenden beobachteten Zacken in ihrer Richtung, wie schon oben bemerkt, übereinstimmten, so konnte ich in die Zeichnung einer menschlichen Figur ein System von Linien zeichnen, in welcher jede Linie einer in irgend einem Falle beobachteten Zacke entsprach, und die Richtung angiebt, in welcher das Erysipel rascher fortschritt. Nur dort, wo sich die Zacken zu sehr häuften, wie an den Schultern und an der seitlichen Bauchgegend, wo sie am zahlreichsten und deutlichsten auftraten, zeichnete ich nur so viele ein, dass eine gleichmässige Vertheilung zu Stande kam. Da an den Unterschenkeln und Vorderarmen am wenigsten Streifen beobachtet worden sind, habe ich an denselben keine eingezeichnet, und die Angabe der Streifen und Fortschrittsrichtung des Erysipels in suspenso gelassen.

Die an den Extremitäten beobachteten Zacken stimmten nicht in allen Fällen genau untereinander, weil es schwer, oft unmöglich war, die Extremitäten immer in dieselbe bestimmte Lage zu

bringen, wegen der oft enormen Schmerzhaftigkeit beim geringsten Versuch, zu strecken, zu beugen, zu rotiren etc.

Ich versuchte später alle nicht in entsprechender Lage skizzirten Erysipelgrenzen an der Extremität auf Extremitäten Gesunder zu übertragen, welche in die gleiche Lage gebracht waren, wie die vom Erysipel befallenen Glieder, die so bezeichneten Extremitäten dann in die gerade Lage zu bringen und nun wieder zu copiren. Auf diese Weise brachte ich freilich mit einiger Mühe und vielem Zeitaufwande eine Uebereinstimmung in die scheinbar einander widersprechenden Beobachtungsresultate.

Ferner zeichnete ich die Grenzen jedes Erysipelfalles vom ersten bis zum letzten Tage seines Bestandes in eine Figur. Bei complicirter Zackenbildung war keine gute Uebersicht erreichbar, und habe ich später nur die Grenzen von je 3 Tagen in eine Figur aufgenommen. Ich theile nun zur Begründung meiner so eben zusammengefassten Beobachtungsresultate drei Fälle von Erysipel, nebst anderweitigen Notizen über den Verlauf mit:

Für je 3 Tage des Erysipelverlaufes wurden zwei Zeichnungen, eine die Vorder-, die andere die Rückseite des Körpers darstellend, angefertigt. Zur leichteren Unterscheidung der einzelnen, jedem Tage entsprechenden Partien wurden diese verschieden schraffirt, die intensivst rothe, aus gekreuzten Linien bezeichnet den ersten Tag, die aus senkrechten Linien den zweiten, die aus horizontalen Linien den dritten Tag der in eine Figur eingetragenen drei Tage. Nuancen der Färbung liessen sich, ohne die Zeichnungen zu sehr zu compliciren, und ihnen die Uebersichtlichkeit zu nehmen, nicht wiedergeben, auch wurde das am zweiten und dritten Tag abgeblasste Terrain nicht berücksichtigt, sondern nur die fortgeschrittenen Grenzen wiedergegeben.

Erster Fall: Erysipel von der Brust ausgegangen (Taf. VIII.). Abl Magdalena*), 46 Jahre alt, kräftig gebaut, mit stark entwickeltem Panniculus adiposus. Es wurde an ihr die Exstirpation der carcinomatös entarteten rechten Mamma im Jahre 1866, 6 Monate später die eines Achseldrüsentumors derselben Seite gemacht. Am 1. Juni 1870 wurde sie mit Carcinoma mammae sinistrae in die Klinik des Herrn Professor Billroth aufgenommen. An der rechten Thoraxseite, unter und vor der Achselhöhle, sind 2 lineare, nach innen zu einem spitzigen Winkel zusammenstossende Narben von den früheren Operationen sichtbar. Am 6. Juni wurde die Exstirpation des linken Brustdrüsencarcinoms vorgenommen mittelst zweier halbmondförmiger Schnitte. Die Wunde wurde mit in Liquor ferri getauchten Charpieballen betupft. Nach der Operation klagte Patientin über bedeutende Schmerzen. Am 8. Juni löste sich der Schorf von Li-

*) Die Skizzen zu diesem Falle verdanke ich der Güte des Herrn Dr. Menzel, Assistenzarzt an Herrn Professor Billroth's Klinik.



quor ferri los. Die Wundränder sind nach innen, oben und aussen 1—2 Zoll weit unterminirt. Ueber ihnen besteht in der Ausdehnung der Unterminirung eine blasse, nicht scharf begrenzte Röthe, welche selbigen Tages wieder abblasste. Die Wunde granulirt schön. — 9. Juni. Wunde sehr empfindlich. Hie und da ecchymosirte Granulationen, welche sich grau verfärbten und dann zerfielen. — 11. Juni. An der inneren Hälfte des oberen und unteren Wundrandes zeigt sich gleichmässige, blasse, scharf umschriebene Hautröthung mit gegen die Regio supraclavicularis und axillaris hinziehenden blassen Streifen. Erysipel mit Lymphangoitis 1. Tag des Erysipels. — 2. Tag (12. Juni). An der äusseren Hälfte des unteren Wundrandes ist eine vom übrigen Erysipel getrennte neu geröthete Partie aufgetreten. Nachmittags, 7 Stunden später, ist Vereinigung beider Theile und Fortschritt nach allen Richtungen, besonders nach rechts hin, bis zum Narbenwinkel zu sehen. Kopfschmerz, Durst, Appetitlosigkeit, grosse Empfindlichkeit der übrigens sehr gut aussehenden Wundfläche schon Morgens. — 3. Tag (13. Juni). Der von den zwei linearen Narben eingeschlossene Raum ist noch frei von Erysipel. Dieses blasst am oberen Wundrande ab, ebenso rechts vier Querfinger vom inneren Wundwinkel und besteht nun aus zwei nur an der unteren Thoraxgegend zusammenhängenden Partien, wovon die auf der rechten Thoraxseite gelegene intensiver geröthet ist, und mit längeren und kürzeren Zacken gegen die Schulter und seitliche Halsgegend derselben Seite sich vorschiebt. Grenze der Röthe nach unten nicht mehr scharf begrenzt, unter der linken Achselhöhle zog sie sich auf den Rücken, daselbst sich rasch ausbreitend. — 4. Tag (14. Juni). Erysipel in der ganzen Umgebung der Wunde bedeutend blässer. Rechts ist es wenig weiter gedrungen, die Narbenlinien sind umgangen, und der von ihnen eingeschlossene Raum ist geröthet. Am Abdomen ist das Erysipel weit vorgedrungen, und zwar vom Rücken her, wie deutlich an der Röthe zu sehen war, die sich nach oben gegen die schon gestern blässere Partie abgrenzte. Am Rücken nimmt das Erysipel einen fast dreimal grösseren Raum ein, als gestern. — 5. Tag (15. Juni). Das am 2. Tage erysipelatös gewesene Terrain abgeblasst. Nun existiren vorne zwei scheinbar ganz getrennte Partien, eine grössere, welche den jetzt blassen Raum auf drei Seiten begrenzt, am rechten Arm besonders intensiv geröthet und weit vorgeschritten ist (bis etwas über die Plica cubiti bei gestrecktem Arme), und eine bei weitem kleinere aus einer gestern vom oberen äusseren Randtheil der Wunde ausgegangenen dünnen Zacke durch Ausdehnung nach den Seiten hin entstanden (Zusammenhang mit dem Rückenerysipel unter der linken Achselhöhle nicht nachweisbar). Diese Partie nähert sich mit einem vorgeschobenen Theile einem eben solchen vom Rücken über die linke Schulter nach vorne ziehenden. Rückwärts hat das Erysipel nur an beiden Armen grösseren Fortschritt gemacht, besonders am rechten, an welchem sowohl vorne, als rückwärts drei breite Zungen nach aussen hin sich einander nähern. — 6. Tag (16. Juni). Nach dem Zusammenfliessen dieser und weiterem Fortschreiten des untersten Antheiles nimmt das Erysipel nun den grössten Theil des Ober- und Vorderarmes ein. Es schiebt sich mit Vorliebe am Ulnarrande weiter, und ist schon am unteren Drifttheil des Vorderarmes angelangt, während der Radialrand, oder der bei vollständiger Supination

äussere Rand nicht nur des ganzen Vorderarmes, sondern auch der unteren Hälfte des Oberarmes noch frei ist. An der linken Schulter haben die einander entgegenkommenden Vorschübe sich ebenfalls vereinigt und sich über die ganze Deltoidesgegend verbreitet. Der obere Wundrand, gestern frisch geröthet, ist heute abgeblasst. — Der gestern schon blässere Halbgürtel vorne am Abdomen erscheint heute in drei Theile getrennt (in der Zeichnung verdeckt von den Contouren des Vortages), wovon die beiden seitlichen mit dem heute blässeren Rückenerysipel zusammenhängen. Dies letztere ist nach ab- und aufwärts vorgeschritten, oben am Nacken mit einer scharfen horizontalen Grenze endigend, unten mit einer links schon auf das Gesäss vorgreifenden breiten Partie, während es rechts noch in der Lendengegend sich bewegt. Schon vorgestern war links grösserer Fortschritt gegen rechts bemerkbar. — 7. Tag (17. Juni). Der ganze rechte Oberarm und zwei Dritttheile des Vorderarmes sind ganz vom Erysipel umhüllt; das gestern in vom Oberarm abgetrennten Flecken bestandene Erysipel der rechtseitigen oberen Brustwand bildet heute ein Continuum mit demselben, und schreitet nach links hin und abwärts fort. Am linken Oberarm Fortschritt. Der mittlere Flecken am Abdomen abgeblasst. Am Gesässe ist Fortschritt sichtbar, und zwar hat die rechte Seite die linke eingeholt, und geht das Erysipel an beiden Seiten gleichmässig vorwärts. — 8. Tag (18. Juni). Gestern wurde am rechten Vorderarme, ungefähr 2 Zoll über dem Handgelenke, ein Heftpflasterstreifen circulär ziemlich stramm umgewickelt. Das Erysipel ging darunter weiter, und zwar in der Mitte der Beugeseite. An der Rückseite ist der Heftpflasterring nicht überschritten, der in der Rückenfigur über dem Metacarpus des Daumens gezeichnete Flecken hängt mit dem Erysipel an der Vola manus zusammen (Es scheint durch den Druck des Heftpflasters das Weiterschreiten des Erysipels an der Rückseite aufgehalten worden zu sein, und an der Beugeseite nur deshalb nicht, weil zwischen den vorspringenden Sehnen eine genügend gleichmässige Compression nicht wohl möglich war. Am linken Vorderarme wird knapp unter dem Ellenbogengelenke ein Heftpflasterring angelegt). — Nachmittag trat vom unteren Wundrande aus Recidiverysipel auf. Sowohl durch intensivere Färbung, als höhere locale Temperatur unterschied es sich vom schon abblassenden und nicht scharf begrenzten Erysipel am Rücken und linken Oberarme. (In der Zeichnung ist der Unterschied der Färbung nicht berücksichtigt). — Das Thermometer zeigte Nachmittags eine Temperatur von 40°, eine Steigerung um 1,9° gegen Morgens, und um 1° gegen gestern Abends. — 9. Tag (19. Juni). Das frische Erysipel schreitet schnell nach der anderen Seite hin. Auch auf der rechten Thoraxseite ist Recidiverysipel aufgetreten, welches die Erysipelreste der Achselgegend mit jenen der Inguinalgegend verbindet. (Am linken Oberarme ging es nicht viel weiter, und erreichte den Heftpflasterring nicht. Die Finger der rechten Hand mässig flectirt, können nicht ausgestreckt werden). — 10. Tag (20. Juni). Beide Schultern sind vorne abgeblasst, ebenso die äussere Hälfte des rechten Oberarmes und des Vorderarmes oben. Das neue Erysipel umfasst den oberen Wundrand nach links, und hat andererseits die rechte Achselhöhle erreicht. Das ältere Erysipel schreitet am Gesäss und den beiden oberen Extremitäten weiter.

— 11. Tag (21. Juni). Die Patientin hat nun zwei selbstständig fortschreitende Erysipele, von denen das neue ziemlich den Wegen des alten gefolgt, und nur denselben Weg schneller gemacht hat. Heute, am 4. Tage des Bestehens, ist es dort, wo das erstaufgetretene Erysipel am fünften Tage war. Am Morgen hatte Patientin durch eine halbe Stunde Frösteln und zwei flüssige Stühle. — 12. Tag (22. Juni). Alles gestern an der Brust, Schultern und rechten Oberarm Bestandene ist abgeblasst. Am rechten Oberarme besteht heute die Röthe an der äusseren Seite. Von der äusseren Hälfte des oberen Wundrandes zieht intensive Röthe nach dem linken Oberarme und Schulter; fast ebenso intensive Röthe ist an der Schulter rückwärts sichtbar. An beiden Oberschenkeln vorne und rückwärts symmetrisches Fortschreiten. Rücken- und Lendengegend gestern schon blässer, ist heute fast abgeblasst. — 13. Tag (23. Juni). Erysipel überall ziemlich blass, nur die äussersten Grenzen sind intensiv gefärbt. Es schreitet an den Oberschenkeln, besonders rückwärts weiter. Oberes Dritttheil beider Oberarme, ganze Rücken-, Gesäss- und Lendengegend ist abgeblasst. Vorne der Hals ganz frei. An den Schultern vorne sehr blasse Flecken. Hinter und unter dem linken Ohre entsteht heute ein intensiv rother, ungemein schmerzhafter Fleck, dessen Zusammenhang mit dem übrigen Erysipel, das am Rücken schon vor 2 Tagen fast abgeblasst war, und vor 3 Tagen mit seiner obersten Grenze noch einen handbreiten Zwischenraum bis zur Stelle des heute sichtbaren Fleckens liess, nicht zu constatiren ist. Die Temperatur, heute früh 38 ist Nachmittags 5 Uhr auf 40,6 gestiegen (In der Krankengeschichte finde ich notirt: Ueber der rechten Thoraxhälfte rückwärts unten Dämpfung, daselbst etwas schwaches Athmungsgeräusch. Ueber beiden Lungen Rasseln. Athembeschwerden, Stechen in der Brust, wenig Husten). — 14. Tag (24. Juni). Rechter Arm ganz abgeblasst. Am linken vorne neues, intensiv geröthetes Erysipel. An den Oberschenkeln langsames Weiterschreiten. Auffallend ist ein neuerliches Auftreten einer isolirten erysipelatös entzündeten Partie, nämlich der Nase. Es ist weder mit dem gestern entstandenen, heute nur wenig grösseren Flecke hinter dem linken Ohre ein Zusammenhang nachzuweisen, noch wurde früher an der Nase oder in deren Höhle etwas Auffälliges bemerkt. — 15. Tag (25. Juni). Am rechten Vorderarme und Hand Recidiverysipel, ebenso über dem inneren Scapulawinkel linkerseits. Das Erysipel hinter dem linken Ohre breitet sich besonders gegen die andere Seite hin aus, und auch nach vorne. Das linke Ohr ist geschwellt und geröthet. Nach vorne greift das Erysipel auf die rechte seitliche Stirngegend und Schläfengegend über und nähert sich der von der Nase auf die Wangen beiderseits sich symmetrisch ausbreitenden Röthung. — An den Oberschenkeln geht die Röthe nach abwärts, am linken ist das Exanthem vorausgeeilt, und schon am Unterschenkel angelangt. — 16. Tag (26. Juni). Das Gesichts- und Hinterhauptserysipel sind vereinigt und umschliessen vollständig den Kopf und das Gesicht. Der Scheitel ist frei, unten an der Grenze der behaarten Kopfhaut ein horizontaler Rand. Kinn und theilweise rechte Wange ist noch frei. An beiden Armen sind getrennte Flecken von mehr oder weniger intensiver Färbung sichtbar. Das Erysipel an den Oberschenkeln lässt im unteren Dritttheil vorne eine Partie frei und geht rückwärts, und zu beiden Seiten vorwärts. An der linken unteren Extremität vereinigen

sich die beiden seitlichen Vorschübe unter der Patella. (Dämpfung über der rechten Lunge rückwärts besteht fort). — 17. Tag (27. Juni). Das Gesicht ganz geröthet bis auf Kinn und Unterlippe. Ganze behaarte Kopfhaut ergriffen; am Nacken geringes Fortschreiten. An der linken unteren Extremität ist die Patella noch frei. Am unteren Dritttheile der Innenseite des rechten Oberschenkels ist eine noch grössere Partie frei. Am linken Unterschenkel schreitet das Erysipel voran. — 18. Tag (28. Juni). Heute ist auch die linke Patella geröthet, am rechten Oberschenkel ist unten ein schmaler Längsstreifen, zusammenhängend mit einer grösseren Partie über der Spina tibiae vom Erysipel umgangen und frei geblieben. Am Kopfe blasst das Erysipel ab. Rechter Arm ganz blass. (Dämpfung an der rechten Lunge verschwunden). — 19. Tag (29. Juni). Das Erysipel besteht heute nur am rechten Vorderarme, und an beiden Unterschenkeln. — 20. Tag (30. Juni). An diesem Tage breitet es sich nach auf- und abwärts fort. Am linken Oberschenkel treten vorne isolirte Flecken auf. — 21. Tag (1. Juli). Die Wunde verkleinert sich jetzt zusehends, das Erysipel schreitet nach unten ein wenig weiter, links ist es schon am Fusse angelangt. Die Flecken am Oberschenkel haben sich vergrössert. — 22. Tag (2. Juli). Erysipel ist schon an beiden Füssen angelangt. Flecke des linken Oberschenkels abgeblasst. — 23. Tag (3. Juli). Beide Fussrücken geröthet. — 24. Tag (4. Juli). Links die grosse Zehe neu geröthet. Die Temperatur seit gestern früh continuirlich im Ansteigen. (Im Harne viel Albumen, im Sedimente Exsudationscylinder, Oedem an den Füssen). — 26. Tag (6. Juli). Erysipel im Erblassen. Vormittags ein 10 Minuten langer Schüttelfrost. Erbrechen seit gestern. Abends hört es auf. — 27. Tag (7. Juli). Häufiges Erbrechen. Hohe Morgentemperatur. Oedem der Füsse und Albuminurie bestehen fort. Decubitus an den Scapulis und am Kreuzbein. Ueberall Abschuppung, besonders am rechten Arme. — 29. Tag (9. Juli). Nachdem zwei Tage hindurch keine Spur von Erysipel, mit Ausnahme von Schuppen da war, trat heute wieder starke Röthung der rechten Hand auf. Erbrechen dauert fort. — 10. Juli. Letzte deutliche Spuren des Erysipels verblasst. — 15. Juli. Die Wunde kaum mehr handtellergross, blass rosenroth, glatt, und zeigt keine Granulationen. — 16. Juli. In der Nacht Diarrhoe. Die Wunde eitert stärker. — 20. Juli. Die Diarrhoe besteht fort. Die Wunde bildet eine blass rosagefärbte, glatte, glänzende, fast knorpelharte, wenig empfindliche Fläche (Recidivcarcinom?). — 22. Juli. Die Diarrhoe besteht unter Gebrauch von Tinct Ratanhae und Tinct. Opii fort, Eiweiss fortwährend im Harne bis Anfangs August. Schwellung der Füsse nimmt von da an allmälig ab; am 25. August war die Wunde vollständig geheilt, so dass Patientin geheilt entlassen werden konnte.

Zweiter Fall. Erysipel von der Nase ausgegangen. Pyohämie (Taf. IX. Fig. 1—6). Czernik Stefan, 26 Jahre alt, kam am 4. November in die Klinik. Sechs Wochen vor seiner Aufnahme in's Krankenhaus hatte der Patient angeblich heftigen Katarrh der Nasenschleimhaut. Nachdem derselbe aufgehört, bemerkte Patient in der rechten Nasenhälfte in der Schleimhaut der Scheidewand ein kleines Knötchen, gegen welches er verschiedene Salben anwandte. Es vergrösserte sich trotzdem rasch, und veranlasste den Patienten im Spitale Hilfe zu

suchen. — Bei seiner Aufnahme sah man in der rechten Nasenhälfte eine von der Scheidewand ausgehende, mit Schleimhaut überkleidete, stark kirschengrosse, weiche, fast fluctuirende Geschwulst, welche so gelegen ist, dass der Kranke keine Luft durch die rechte Nasenhälfte einziehen kann. Mit einer Sonde gelingt es, zwischen Geschwulst und Nasenflügelwand durchzudringen. Nach rückwärts sind die Choanen frei. Die linke Nasenhälfte ist ganz frei. Die Tonsillen stark geschwellt. Die linke zeigt einen ganz oberflächlichen Substanzverlust. Mehrere Lymphdrüsen rechts unter dem Unterkieferrande sind stark geschwellt. Die Nackendrüsen beiderseits rosenkranzförmig, mässig derb infiltrirt. Ueber der Haut des Körpers, vorzugsweise der Extremitäten ist ein Exanthem von kupferrother Farbe ausgebreitet. — Patient giebt auf ferneres Befragen an, dass er vor Jahren am Penis ausser Tripper auch ein Ulcus hatte. Bevor dies Alles eruirt wurde, was bei dem beschränkten Verstande des Patienten nur langsam ging, war die Geschwulst als weiches Sarcom aufgefasst. Nun lag die Diagnose auf Syphilom näher, und da dasselbe möglicherweise Flüssigkeit (Eiter oder schleimige Substanz) enthalten konnte, so wurde mit einem feinen spitzen Messer eine Punction gemacht; es entleerte sich danach aber nur wenig Blut. Behufs einer antisyphilitischen Behandlung wurde Patient nun auf die Klinik aufgenommen. Es wurde Jodkalium gegeben. Zwei Tage später (6. November) war die Haut über der Nase leicht geschwollen und Patient fieberte etwas. Die Diagnose auf Erysipel war an diesem Tage noch nicht so ganz zweifellos; die Entzündung ging von der Nasengeschwulst, wahrscheinlich dem Einstich aus. — 1. Tag des Erysipels, 7. November. Die Schwellung der Nase hat zugenommen; letztere ist geröthet, auch die Haut der rechten Wange geschwollen und geröthet. Rechtes unteres Augenlid geschwollen, rechtes Auge geschlossen, über den Nasenrücken zieht nach links hin eine schmale rothe Zacke. — Abends hohe Temperatur. Röthung hat zugenommen. Es ist Erysipel ausgebildet. (Patient wird auf's Separirzimmer gebracht). — 2. Tag (8. November). Die Hautröthung hat an Umfang zugenommen. Die Geschwulst der Nase ist kleiner. Patient hat Luft durch das Nasenloch. Erysipel auf der linken Wange. Lider des linken Auges geschwollen, nun beide Augen geschlossen. Rechtes Ohr geschwollen, das Erysipel tritt etwas unter dem rechten Ohre nach rückwärts und an der rechten Halsseite nach abwärts. — 3. Tag (9. November). Auf der linken Seite die Erysipelröthe verblasst. Auf dem Nasenrücken noch ein querer Streifen, getrennt von der nach rechts zurückweichenden Erysipelgrenze (in der Zeichnung nicht sichtbar). Das Erysipel geht langsam nach rückwärts (Diarrhöen). — 4. Tag (10. November). Das Erysipel bleibt im Gesichte ziemlich in der gestrigen Ausdehnung stehen, rechtes Ohr geschwollen und geröthet. Am Hinterhaupte zieht es weiter. Diarrhoe besteht fort. — 5. Tag (11. November). Die Temperatur Vormittags 10 Uhr 40°, fällt bis Nachmittag 5 Uhr auf 36,6°, also um 3,4°. Am Nasenrücken Abschuppung. Das Erysipel dehnt sich nach oben und unten wenig aus. Die Röthung hat etwas zugenommen. Die Geschwulst an der Nase ist fast geschwunden. Das syphilitische Exanthem ist abgeblasst. — 6. Tag (12. November). Um Mitternacht hatte Patient 10 Minuten langen Schüttelfrost. Das Erysipel zieht in der behaarten Kopfhaut

weiter. An der Stirne gegen die Mittellinie zu ist es scharf begrenzt. Die Halslymphdrüsen sind etwas abgeschwollen. Um 4 Uhr Nachmittags ist Schüttelfrost eingetreten. Eine Stunde darauf Temperatur 38°. — 7. Tag (13. November). Morgens 5 Uhr Schüttelfrost. Um 9 Uhr Temperatur 38°. Um 1 Uhr Nachmittags und 5 Uhr Abends Frost. Temperatur nach dem letzten Froste 38,2°. Das Erysipel ist über die ganze behaarte Kopfhaut gezogen, am Nacken mit einer ziemlich symmetrischen Grenze endigend. Vorne auf der linken Stirnhälfte und gegen die Nasenwurzel zu weiter gezogen, von der Ober- und Unterlippe und dem Kinn etwas zurückgewichen. — 8. Tag (14. November). Um 1 Uhr nach Mitternacht Schüttelfrost. Frühtemperatur 39°. Um 1 Uhr Nachmittags Frost. Erysipel im Gesicht auf der rechten Seite ganz abgeblasst, an der linken Gesichtshälfte ziemlich an der gestrigen Grenze geblieben. Am Nacken ist es ziemlich symmetrisch nach abwärts gezogen. Links ist eine Zacke nach vorne an den Hals, sich immer verjüngend bis zur Mittellinie gewandert. — 9. Tag (15. November). Temperaturabfall bis Nachmittag um 1° (von 38° Früh bis 37° des Abends). Die Conjunctiva ist gelblich gefärbt, in geringerem Grade die Hautoberfläche. Bei Druck auf die Lebergegend äussert Patient lebhaftes Schmerzgefühl, und wehrt sich gegen die Untersuchung, sonst liegt er apathisch da. Das Erysipel hat am Rücken grosse Fortschritte gemacht, im Gesicht ist es abgeblasst, ob auch in der behaarten Kopfhaut, lässt sich nicht constatiren. — 10. Tag (16. November). Auf der Stirn äusserst blasse Röthe in der Ausdehnung, wie vorgestern. Vom Rücken her sind noch 2 Erysipelvorschübe gekommen, über jede Schulter je einer. Morgens leichter Frost. Temperatur 39,6°. Die Epidermis des rechten Ohres schuppt sich ab. — 11. Tag (17. November). Das Erysipel ist gegen den Nacken hin ohne deutliche Grenzen abgeblasst, ebenso gegen die Oberarme hin. Am Rücken hat es bedeutend zugenommen, die gestern über beide Schultern gewanderten Zacken sind abgeblasst, die Zacke am Halse ist geblieben. Von rückwärts her auf die linke seitliche Bauchgegend ein vielzackiger, breiter Vorschub. Frühtemperatur 39,2°, Abendtemperatur 40,2°. Dreimal flüssige Stühle. Appetitlosigkeit. Nachmittags Dyspnoe. — 12. Tag (18. November). Nachts delirirte Patient. Die gelbe Hautfarbe hat an Intensität zugenommen. Am Rücken gegen den Oberarm hin ist das Erysipel etwas weiter gegangen. Nach vorne über die rechte Schulter vorgeschobene Zacken. Die Zacke links am Halse ist geschwunden (unter der linken Clavicula eine neue Erysipelplaque sichtbar). Links am Bauch und an der Brust Fortschritt, das Erysipel greift auf den linken Oberarm über. — 13. Tag (19. November). Patient ist somnolent. Erysipel sehr blass, aber scharf begrenzt. Am Rücken ist es wenig weiter gegangen. Links an Bauch und Brust etwas vorgeschritten. Ueber der linken Schulter von rückwärts her einige Zacken. Auch rechts an der seitlichen Bauchgegend sieht man von rückwärts das Erysipel herkommen. — 14. Tag (20. November). Meteorismus. Unwillkürlicher Stuhl- und Harnabgang. Patient liegt somnolent da. Puls voll und kräftig. Erysipel an allen Puncten vorgeschritten. Vorne auch über die rechte Schulter ein Vorschub sichtbar. Am Rücken ist grosser Fortschritt über die Lendengegend und das Gesäss hinab. Abends Puls klein.

(Patient kann durch Anwendung verschiedener Reizmittel nicht mehr zum Bewusstsein gebracht werden). — 15. Tag (21. November Morgens 6 Uhr) Tod. Die Section ergab: Hautfarbe des mageren Körpers in hohem Grade icterisch gefärbt, die Epidermis im Gesichte, an der Rückseite und den Seitenflächen des Stammes in Abschilferung begriffen. Die inneren Gehirnhäute blutarm, ebenso das weiche Gehirn. Kehlkopf- und Luftröhrenschleimhaut injicirt. Beide Lungen blutreich, ödematös, von zahlreichen, bis wallnussgrossen, dichten, schwarzgekörnten Herden durchsetzt, die zum Theil im Centrum, zum Theil bis auf einen kleinen Saumrest in eine starre, gelbgrünliche Eitermasse verwandelt sind. Herz schlaff, sein Fleisch morsch, in seinen Höhlen flüssiges Blut und ödematöse Gerinnsel. In der Leber, fast ihre ganze Mitte einnehmend, ein kindskopfgrosses, starres, eiteriges Infiltrat, in der Mitte zu einer serös-eiterigen Flüssigkeit zerflossen. Rings um diesen Herd, wie an seiner Peripherie zahlreiche erbsengrosse, starre Eiterherde von stark gerötheten Höfen umgeben. — Die Milz auf's 5fache vergrössert, braunroth, weich, ihre Capsel verdickt. Beide Nieren gross, schlaff, ihre Corticalsubstanz geschwollen, fahl.

Dritter Fall: Erysipel vom Unterschenkel ausgegangen (Taf. IX., Fig. 7—9). Wurm, Alois, 12 Jahre alt, wurde am 12. Mai 1870 mit einer Pseudarthrose, die nach einer im 4. Lebensjahre erworbenen Fractur der Unterschenkelknochen sich entwickelte, in die Klinik aufgenommen. Patient sonst gesund, gut genährt. Die beiden Unterschenkelfragmente bildeten einen Winkel von 90° nach vorne. Es wurde am 16. Mai die Tenotomie der Achillessehne, am 25. Mai Steckung in der Narkose, am 28. Juni Sutura ossea mit Platindraht gemacht. Am 16. November wurden mehrere Elfenbeinstifte in vorgebohrte Canäle in der Gegend der Pseudarthrose eingeschlagen. Zu wiederholten Malen wurde der eine oder der andere der Stifte locker, zu widerholten Malen wurden in denselben Canälen oder in neugebohrten neue Stifte befestigt. Es blieben aber nur 2 Stifte fest stecken. Neue Operationen ähnlicher Art am 17. Februar und 23. März 1871; nach der letzten Operation trat Rothlauf ein. — 1. Tag des Erysipel. Am 4. April zeigte sich an der Vorderseite des Unterschenkels unregelmässige erysipelatöse Röthe. Patient war nach der letzten Operation bis heute fieberfrei, heute früh 39,2°. Subjectives Hitzegefühl, stark geröthete Wangen. Mittags ziemlich starkes Nasenbluten, Appetitlosigkeit. Nachmittags Brechneigung. Zu beiden Seiten der Narbe und Wunde ist der Unterschenkel blass. Vom oberen, äusseren Ende der blaurothen Narbe beginnt die sehr intensive Röthe, welche nach oben sehr unregelmässig begrenzt ist. Vom unteren Ende der Narbe beginnt eine zweite geröthete Region, welche am Fussrücken in sehr feine Fleckchen und Pünctchen sich auflöst, die theils reihenförmig in der Richtung gegen die Zehen hin angeordnet, theils ganz unregelmässig zerstreut sind. Die subcutanen Venen des Fussrückens scheinen deutlich durch. In den Winkeln je zweier in einander mündenden Venen sind die rothen Puncte besonders zahlreich. An der Rückseite des Unterschenkels ist unregelmässige und unzusammenhängende Röthe; Ferse und Planta geröthet, mit ziemlich scharfer Grenze gegen die Zehen hin. Die Ferse, deren Haut sehr zart ist, bedeutend geschwollen; das Erysipel aber in und unter der Kniekehle am röthesten. —

2. Tag (5. April). Erysipel ist über die Kniee gegangen, unten ist die Röthe blässer, theilweise fein gefleckt, Schwellung unbedeutend. Grenze oben nicht sehr scharf. Intensive rosige Röthe. Mehrere nach aufwärts ziehende subcutane Venen, von der Erysipelgrenze aus sichtbar, sind eine Strecke weit geröthet Die untere Hälfte des Unterschenkels ist blass. Röthe theilweise auf die Zehen mit spitzigen Zacken übergreifend, die subcutanen Venen heute nicht mehr sichtbar. Rückwärts der Unterschenkel theilweise geröthet. Ferse und Planta geröthet, Erysipel auf die ersten Zehenglieder übergegriffen. — 3. Tag (6. April). Sämmtliche Zehen an der Streck- und Beugeseite stark geröthet, die Röthe nimmt gegen das Sprunggelenk allmälig ab. Planta und Ferse noch geröthet. Unterschenkel vorne blassrosa, subcutane Venen in der oberen Hälfte sichtbar. Die intensive Röthe beginnt von der Patella an, endigt mit längeren und kürzeren, mehr oder weniger scharf begrenzten Zacken. Rückwärts ist der Unterschenkel blass. Die Röthe beginnt in der Fossa poplitea, und reicht höher, als am Oberschenkel hinauf. — 4. Tag (7. April). Erysipel wenig weiter gegangen. Am Fusses Status idem; früh starker Temperaturabfall. — 5. Tag (8. April). Fuss sammt Zehen ganz abgeblasst. Aus getrennten Flecken bestehende Röthe über der Patella beginnend, intensiv roth, greift nach oben weiter. Rückwärts ist die Röthe zusammenhängend. Abendtemperatur 39,6 °. — 6. Tag (9. April). Unter und über dem Knie blassrothe Flecken, ein grösserer, intensiv gefärbter Fleck ungefähr in der Mitte des Oberschenkels beginnend. Rückwärts geht das Erysipel nicht viel weiter. Temperaturabfall. Kein Fieber. — 7. Tag (10. April). Vorne von der Patella bis zur Leistenbeuge reichende, blasse, nicht scharf begrenzte, theilweise zusammenhängende Röthe. Rückwärts zieht sich die Röthe an der Innenseite hinauf. — 11. Mai Alles abgeblasst. Genesung.

Eine ganz bestimmte Deutung der beschriebenen Zacken wage ich nicht. — Da das Erysipel von den Meisten als eine die Cutis betreffende Entzündung aufgefasst wird, in welcher das Lymphgefässsystem eine hervorragende Rolle spielt, meinte ich Anfangs, die Lymphgefässnetze der Cutis seien etwa so angeordnet, dass der Verbreitung der Entzündung in der Richtung der beobachteten Zacken weniger Widerstand entgegenstehe. Ich hielt die Annahme Billroth's*) für sehr wahrscheinlich und einleuchtend, dass der dem Erysipel eigenthümliche Träger des Reizes oder der Infectionsstoff in die Lymphgefässcapillaren fort und fort aufgesogen werde, und von da aus auf die Blutgefässe irritirend wirke. Dieser Vermuthung standen und stehen die Beobachtungen über den Verlauf der Hautlymphgefässe insofern nicht entgegen, als betreffs der Stellen, wo

*) Billroth, Beobachtungsstudien über Wundfieber und accidentelle Wundkrankheiten. 3. Abhandlung. v. Langenbeck's Archiv. Band 9. Cap. XX. Erysipelas S. 148. — Billroth, Ueber die Verbreitungswege der entzündlichen Processe, in Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge. 4. Heft. S. 32. 10.

überhaupt die Lymphgefässe und ihre Netze in der Cutis wiederholt injicirt wurden, von mehr oder weniger in die Länge gezogenen Maschen die Rede ist. Ich suchte nun zunächst durch Injectionen der Lymphgefässe der Cutis zu mehr Klarheit zu kommen; doch hatte ich leider keine rechte Auswahl betreffs der Leichen. Nur mehrere Tage alte, theilweise schon zu anderen Zwecken benutzte Leichen standen mir zu Gebote. Andererseits konnte ich freilich durch die Güte des Herrn Professor Billroth ganz frische Hautstücke von eben amputirten Gliedern und exstirpirten Geschwülsten benutzen. Ich bediente mich einer kleinen Spritze aus Neusilber und sehr feiner am Ende etwas schräge abgeschliffener nicht stechender Canülen. Mit einer in die Injectionsmasse getauchten dreikantigen Nadel stach ich ein, und führte in den durch die zurückgebliebene Farbe bezeichneten Stichkanal die Spitze der Canüle ein. (Wenn ich die Silberlösung benutzte, musste ich natürlich des Vortheiles, die Einstichsöffnung so leicht wieder zu finden, entbehren).

Die verwendeten Massen waren Leim oder Glycerin mit feinem aus der Lösung gefällten Carmin, chromsaurem Bleioxyd, schwefelsaurem Baryt, löslichem Berlinerblau etc. versetzt. — Ich stach ungefähr in die unteren Cutisschichten ein und bekam am ehesten Resultate bei ödematöser Haut, wenn ich die feinen Runzeln und Falten der gewöhnlichen (normalen) Haut durch Spannung mit den Fingern ausglich, und zwar lief die Injectionsmasse ungefähr in der Richtung, welche die Erysipelzacken an denselben Gegenden einnahmen, und in der sie sich verlängerten. Ich konnte wohl leidlich lange, aber nur schmale Strecken, im Ganzen immer nur sehr kleine Partieen injiciren, und es misslang mir die Injection sehr häufig. An den Leichen gelang dieselbe in der Regel am Hodensacke, an der Mamma, an der Vola manus und Planta pedis, wie dies schon die ältesten Injectoren der Lymphgefässe (Mascagni, Lauth, Haase, Breschet, Hewson, Cruikshank, Fohmann etc.) fanden, und wie dies auch Teichmann*) in seinem Werke über das Lymphgefässsystem angiebt.

---

*) Teichmann, Das Saugadersystem vom anatomischen Standpuncte. eipzig 1861.

Schwierig war es bei gelungener Injection, die Cutis in ihrer ganzen Dicke so aufzuhellen, dass man das hoch- und tiefliegende Lymphgefässnetz übersehen konnte. Es war diess nur möglich durch Tränkung des ganzen injicirten Cutisstückes, mit der von Gussenbauer angegebenen Lösung von Mastix in Nelkenöl. Die Hautstücke waren in Alkohol gehärtet und sehr geschrumpft, daher lehrten auch gelungene Injectionen nichts Sicheres über die Form der Maschen. Im Ganzen lieferten also diese mit grosser Ausdauer von mir verfolgten Injectionen kein Resultat, was die Meinung direct bestätigen könnte, die Verbreitung des Erysipelgiftes in der Cutis erfolge nur oder vorwiegend nach dem Verlauf der Lymphgefässe.

Mikroskopische Untersuchungen der erysipelatösen Haut von Verstorbenen bestätigten den Befund von Biesiadecki*), Volkmann**) und Neumann***), welche Zelleninfiltration der ganzen Cutis und des Unterhautzellgewebes, Erweiterung und Anschoppung der Blutgefässe des oberen Coriums fanden.

Ich hatte Gelegenheit, von zwei an Erysipelas Verstorbenen Hautstücke zu untersuchen. Das eine stammte von einem mit intensiver Röthe verlaufenen Erysipel. Ich fand ausser der zelligen Infiltration braunes, körniges Pigment im Zellenleibe, in den oberen Cutisschichten und in der Schleimschicht der Oberhaut. — Das Erysipel betraf ein junges Weib mit zarter weisser Hautdecke, und es ist nicht anzunehmen, dass das Pigment schon früher da war. Die betreffende Hautstelle, wo das untersuchte Stück excidirt wurde, war durch drei Tage von Erysipel befallen, und Patientin war im Höhestadium der Entzündungsröthe gestorben.

Für Austritt von Blutfarbstoff spricht schon die mehr oder minder deutliche gelbe Färbung der erysipelatösen Haut nach

---

*) Biesiadecki, Beiträge zur Physiologie und pathologischen Anatomie der Haut. Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. 1867.

**) Volkmann und Steudener, Zur pathologischen Anatomie des Erysipels, Centralblatt für die med. Wissenschaften. 1868. Nr. 36. — Volkmann, Ueber Erysipelas in v. Pitha-Billroth's Chirurgie. Bd. I. Abth. II. Heft 1.

***) Neumann, Lehrbuch der Hautkrankheiten. Wien 1870.

Unterbrechung der Circulation durch Fingerdruck. Ferner sieht man bei Erysipelen, die mit sehr starker Schwellung einhergehen, einen mehr oder minder breiten, oft deutlich gelben Grenz-Wall sich weiter schieben. Hinter dem Walle, wo die Schwellnng geringer ist, und die Circulation leichter vor sich geht, ist dann Röthung vorhanden. Nach Ablauf intensiv roth gefärbter Erysipele bleibt oft eine starke braune Pigmentirung zurück, die sich wochenlang erhält. Es treten also beim Erysipel wohl auch viele rothe Blutzellen durch die Gefässe in die Cutis und werden hier in Pigment umgewandelt.

Zweckmässig wäre wohl die Untersuchung von Flächenschnitten an der Grenze des Erysipels und des Gesunden gewesen. Doch waren solche von in Alkohol gehärteter Haut unbrauchbar wegen der starken Schrumpfung.

Späterhin wollte ich die Haut gefrieren lassen, habe aber kein Material mehr bekommen. Am besten wäre vielleicht für die Untersuchung der Haut überhaupt eine mir jüngst von Dr. Toldt vorgeschlagene Methode gewesen, nämlich Aufbewahren der gefrorenen Haut in Alkohol von niederer Temperatur (d. i. unter 0°). Dadurch dürfte der Wassergehalt der Cutis ohne Schrumpfung entfernt werden können.

Als ich mich mit Erklärungsversuchen des eigenthümlichen Verhaltens der Erysipelgrenzen und den Gründen seiner eigenthümlichen Verbreitungsweise beschäftigte, kam mir die interessante Arbeit von Langer*) „über die Spaltbarkeit der Cutis“ in die Hände. Der Verfasser wies darin nach, dass in der Haut mit runden Pfriemen gestochene Löcher sich zu Spalten verziehen, welche Spaltenbildung von einem eigenthümlichen Baue des Bindewebsgerüstes der Cutis abhängig ist Er fand für jeden Körpertheil eine gewisse Constanz in der Spaltungsrichtung der Haut, und bildete ein einer Figur eingezeichnetes Liniensystem ab, welches jenen Spalten entsprach. Dieses Liniensystem nun zeigt grosse Aehnlichkeit mit demjenigen, durch

*) Langer, Zur Anatomie und Physiologie der Haut. I. Ueber die Spaltbarkeit der Cutis. Sitzungsberichte der k. k. Academie der Wissenschaften in Wien, 1861.

welches ich die Richtung der Zacken und die Fortschrittsrichtung des Erysipels überhaupt veranschaulichen wollte. Langer untersuchte Hautstücke von solchen Körpergegenden, an welchen die Spaltbarkeit der Haut am deutlichsten auftrat, unter dem Mikroskope. Nachdem die runden Stiche sich in Spalten verzogen hatten, schnitt er ein Stück Haut im Bereiche der Stichspalten aus, spannte es etwas in der Richtung der Spalten, und liess es sorgfältig und vorsichtig gerben, so dass keine Zerrung des Hautstückes stattfand. Er fand die Hauptzüge der Bindegewebsbündel in rhombischen Maschen sich kreuzend, und die Stichspalten nach der Richtung der Längsdiagonale dieser rhombischen Maschen liegend. Die Poren der Maschen und also auch der Stichspalten änderte sich in etwas nach der Lage der Extremitäten, und in einem gewissen an jede Extremität grenzenden Bereiche am Stamme, innerhalb welches bei Bewegungen der Glieder die Lage der Bindegewebsbündel sich verschiebt.

Es lässt sich wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Maschen der feinsten Lymphgefässe und auch der Blutgefässe in ihrer Form und Richtung von den Maschen des Bindegewebes abhängig sind und für unsere Frage schliessen, dass die Richtung der Zacken an den Erysipelgrenzen und die Fortschrittsrichtung des Erysipels überhaupt von der Architectur der Cutis an den verschiedenen Körperstellen abhängig ist.

Ich wurde noch mehr in dieser Ansicht bestärkt, als ich die zweite Arbeit von Langer*) über die Spannung der Cutis kennen gelernt hatte. Er fand für die „aufrechte symmetrische Attitüde" an allen Körpergegenden, wo überhaupt Spannung besteht, und insbesondere da, wo sie ungleichmässig ist, dass die grössere Spannung stets in der Richtung der Stichspalten stattfindet. An den Stellen mit bestimmter, scharfer Spaltbarkeit liess sich durch Veränderung der Spalten (mittelst Aenderung der Körperlage, der Lage der einzelnen Extremitäten oder durch künstliche Erzeugung eines Oedems) die Richtung der Spalten nicht verändern. Aber dort, wo unbestimmte Spaltbarkeit herrscht, ist es an diesen

*) Langer, Zur Anatomie und Physiologie der Haut. II. Die Spannung der Cutis. Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. 1861.



und zwar schon an der Leiche durch Gelenkexcursionen möglich gewesen, die Richtung der Stichspalten selbst dahin abzuändern, dass sie senkrecht gegen einander gestellt werden. Langer wies von den Stellen mit unbestimmter Spaltbarkeit nach, dass sie nach allen Richtungen gleichmässig gespannt sind, d. h. bei der symmetrischen Lage mit adducirten und gestreckten oberen und unteren Extremitäten. — Ferner fand Langer Stellen, wo gar keine Spannung herrscht. Am Kopfe z. B. bleiben am Scheitel, an der Stirne und oberrn Hinterhauptsgegend vorgezeichnete, dann herausgeschnittene kreisförmige Stücke Haut kreisrund, und behalten die gleiche Grösse wie ehedem, ebenso bleiben die dadurch entstandenen Hautöffnungen in Form und Grösse gleich den vorgezeichneten Kreisen. Dasselbe geschieht an der Vola manus und Planta pedis, daher die Haut daselbst nicht als gespannt angesehen werden kann, wie man es hie und da angegeben findet. — Auf der behaarten Kopfhaut, Vola manus und Planta pedis sah ich nie eine Spur von Zacken; das Erysipel ging daselbst immer nur in ganz breiten Vorschüben, mit gegen die gesunde Haut gerichteter Convexität vorwärts.

Im Gesichte fand Langer die Haut schon etwas gespannt, und zwar ungleichmässig, stärker nach der Richtung der Stichspalten. — Ich beobachtete im Gesichte wohl Zackenbildung, im Ganzen seltener als am Stamme, die Zacken waren auch breiter und nicht so scharf begrenzt. Fortschreiten des Erysipels in der Richtung der Stichspalten fand ich fast immer.

Am Halse ist die Haut an der oberen Hälfte schlaff, was schon der Augenschein lehrt. An dieser Gegend angelangt, blieb das Erysipel meist stehen und umging sie. Die Haut auf der Mitte des Thorax im Bereiche des Sternum und auf der Mitte des Abdomen fand Langer gleichmässig nach allen Richtungen gespannt, und nicht ganz bestimmt spaltbar; an den Seiten aber, wo sie in den Bereich der Gelenksspannung fällt, an der Brust für die obere, am Bauche für die untere Extremität, ist die Haut ursprünglich schon ungleichförmig, und zwar stärker in der Richtung der Stichspalten gespannt. — In der Sternalgegend und nahe der Linea alba abdominis waren die Zacken entschieden spärlicher und weniger deutlich ausgeprägt als an den Seitengegenden, und es war auch die Richtung derselben nicht immer gleich.

An der Rückseite des Rumpfes fällt die Spannungsrichtung, wenn die Leiche symmetrisch gelagert, die Arme angezogen und die Schultern gestützt sind, mit der der Stichspalten zusammen, an den Seiten der Brustwirbelsäule, innerhalb der Spinalkante der Scapula, ist sie mehr gleichmässig gespannt. Langer fand am Rücken manchmal innen und aussen eine verschiedene, selbst rechtwinklig sich kreuzende Richtung der Spalten. In der Regel fand er am Rücken, von Bewegungsspannungen abgesehen, auch im Bereiche der Dornfortsätze der Brustwirbel die Haut mehr gleichförmig, weiter gegen die Seiten hin aber ungleichförmig über den Rumpf gespannt. — Am Rücken waren, wie schon oben bemerkt, nur in einzelnen Fällen Zacken sichtbar, auch waren die Grenzen nie so scharf, wie an anderen Körperstellen. Ja sogar die Röthe war immer eine blassere, und wurden die Grenzen bei blassen Erysipelen oft erst deutlich, wenn Patient sich aufsetzte, oder sonst seine Lage veränderte, so dass der Rücken dem Drucke des Körpers gegen die Bettoberfläche entzogen wurde. Vielleicht haben die häufigen Bewegungen der oberen Extremitäten, Lageveränderungen überhaupt, und vielleicht hauptsächlich der Druck bei der Rückenlage es bewirkt, dass Zackenbildung selten zu Stande kam, und auch sonst die Richtung des Weitergreifens des Erysipels sich nicht deutlich präsentirte.

In der Lendengegend nehmen ausgeschnittene Kreisöffnungen eine querovale Form an, daher die Spannung hier wieder mit den ebenfalls quergerichteten Stichspalten zusammenfällt. — Die Zacken des Erysipels sind hier ebenfalls quergerichtet, und läuft hier das Erysipel leichter der Quere nach als dem Rumpfe entlang.

An den Extremitäten sind beinahe durchgehends ungleichförmige Spannungen nachzuweisen. Bei der Normalstellung der Extremitäten in Streckung und Adduction ist die grössere Spannung in der Längsrichtung der Extremität nachweisbar, selbst an der Seite des Deltoides und an der Streckfläche des Oberarmes. Die Richtung der grösseren Spannung fällt ausnahmsweise in der Oberarmgegend nicht mit der Richtung der Stichspalten zusammen, während letztere am Vorderarme und an der ganzen unteren Extremität der ersteren entspricht. An den Grenzen des Spannungsterrains der einzelnen Gelenke, wo sich bald das eine, bald das andere Gelenk geltend macht, z. B. in der

Mitte der Vorderarmslänge, namentlich an der Streckseite, dann an Stellen, wo die Beugung und Streckung die Haut jedesmal in anderer Richtung spannt, da wird das Gefüge veränderlich und mit ihm die Spaltbarkeit, z. B. unter der Gesässspalte, unter den Ellenbogenhökern, an (über) der Spina tibiae.

Interessant sind auch die Ergebnisse über die Elasticität der Cutis. Langer spricht der Cutis einerseits eine sehr vollkommene, andererseits eine dem Grade nach geringe Elasticität zu, d. h. es müssen schon geringe Kräfte genügen, die Haut zu dehnen, und nach Beseitigung der Spannung muss sie ihre ursprüngliche Form vollkommen wieder erlangen können. Langer fand, seinen Voraussetzungen entsprechend, aus einer grossen Anzahl höchst subtiler Versuche die grössere Dehnbarkeit der senkrecht auf die Stichspalten ausgeschnittenen Hautstreifchen, gegenüber denen, welche parallel mit den Stichspalten ausgeschnitten sind, und durch successive schwerer genommene Belastung aufgehängter solcher Streifchen, dass die grössere Dehnbarkeit am Anfange der Belastung, und zwar schon mit äusserst geringen Gewichten stattfindet. Die Erfahrungen Langer's bezüglich der Elasticität kann ich mit Sicherheit für das Weiterschreiten des Erysipels nicht verwerthen, sondern nur vermuthen, dass auch diese Einfluss darauf habe.

Im Ganzen bin ich aus der Vergleichung meiner Zeichnungen über die Verbreitungswege des Erysipels und der Resultate, zu denen Langer bezüglich Spaltbarkeit, Spannung und Elasticität der Haut gelangt ist, geneigt, zu schliessen:

1) Dass der Verbreitung des Erysipels in der Richtung der Stichspalten und der grösseren Spannung ein geringerer Widerstand vermöge der eigenthümlichen Anordnung der Gewebsbündel entgegensteht, als in jeder anderen Richtung.

2) Dass die nach der Richtung der Stichspalten verlaufenden Striemen und Zacken, besonders die an den Grenzen, welche vom Mittelpuncte des Körpers entfernter sind, Blut- und Lymphgefässbezirken entsprechen, in deren Richtung das Exsudat mit dem Träger des Reizes vermöge geringeren Druckwiderstandes fortgeschoben wird. Freilich ist bei den meisten Erysipelen über die Grenze hinaus Schmerzhaftigkeit bei Druck vorhanden, und also das Gewebe schon irritirt, bevor noch Röthe und Exsudation

aufgetreten ist. Ich kann mir jedoch vorstellen, der Reiz wirke auf eine gewisse Distanz zunächst schmerzerregend, erst dann paralytisch auf die Gefässnerven; er sei an einen Stoff gebunden, der wohl mit dem Exsudate theilweise weitergeschoben wird, könne für eine Zeit lang seine Wirkung verlieren, sie dann wieder erlangen und so Localrecidive veranlassen, könne sich bei über den ganzen Körper wandernden Erysipelen in seiner Wirksamkeit verstärken.

Dieser irritirende Stoff kann vielleicht durch subcutane Lymphgefässe verschleppt werden, und ohne gerade überall auf seinem Wege Erysipel zu erzeugen bald hier bald dort, wo er länger einzuwirken Gelegenheit hat, seine irritirenden Eigenschaften entwickeln.

Ich habe direct beobachtet, dass über die Grenze des frischen Erysipels 6—12" hinaus entfernte Erysipelplaques entstanden, mit Röthung, Schwellung, den eigenthümlichen erhabenen Grenzen und localer Temperaturerhöhung. Die ganz normal aussehende dazwischenliegende Haut war in einer schmalen, bis zu den einzelnen Plaques reichenden Zone bei Druck schmerzhaft.

3) An denjenigen Körpergegenden, an denen das Erysipel Stillstand macht, und welche es nur selten und langsam überschreitet, mag die Haut dichter gewebt und straffer an die Unterlage angeheftet sein. Für die meisten Gegenden, wo ich diese Eigenthümlichkeit des Verlaufes bemerkte, sind solche Anheftungspuncte constatirt. Ich stelle mir vor, dass die sogenannten Ligamenta cutis am Umfange der Schädelbasis, an den Gelenkcondylen am Darmbeinkamme, über dem Lig. Poupartii, über der Spina tibiae etc. wesentliche Hindernisse für die Weiterverbreitung des Erysipels darbieten.

Auch scheint mir der Umstand Verlangsamung des Fortschreitens zu bewirken, dass zwei Hautpartien mit verschiedener Spaltungsrichtung ohne Uebergang dieser aneinandergrenzen. So ist z. B. an der unteren Wangengegend, über der Mitte der Unterkieferhälfte, die Spaltenrichtung horizontal. Gegen die Unterlippe und das Kinn zu ist die Richtung der Spalten schief aufsteigend. Am Kinne selbst bekommt man senkrechte Spalten.

4) Für die Eigenthümlichkeit des Erysipels, dass es sowohl centripetal als centrifugal verläuft, könnte ich die muthmassliche

Erklärung abgeben, dass der durch den localen Reiz und durch die Allgemeininfection gesteigerte Blutdruck das Gewebe der Haut nicht unbedeutend ausdehnt, dadurch und durch das ausgepresste Exsudat die Bindegewebsbündel etwas aus einander schiebt, und die Exsudatflüssigkeit mit dem Träger des Reizes nach dem Locus minoris resistentiae, d. i. parallel mit der Spaltrichtung der vermehrten Spannung und des geringeren Druckes fortschiebt.

Ueber die Eigenthümlichkeit des centripetalen und centrifugalen Weiterschreitens des Erysipels habe ich folgendes Mittheilenswerthe beobachtet:

1. In einem Falle von Erysipel von der Wunde nach Exstirpatio mammae ausgegangen, wurden im Verlaufe beide unteren Extremitäten bis auf die Fersen, und bis auf die Zehen (mit Ausnahme einer) ganz ergriffen. Das Erysipel brauchte vom Ueberschreiten der Leistenbeuge bis dahin circa 18 Tage.

2. In einem von der Gegend des Malleolus internus ausgegangenen Erysipel brauchte dies 8 Tage, um bis zur Leistenbeuge und auf das Gesäss zu gelangen.

3. Einmal ging das Erysipel von einer excoriirten Zehe aus, lief grösstentheils an der Innenseite des Unter- und Oberschenkels centripetal, war schon am 2. Tage durch Vermittelung der subcutanen Lymphgefässe in der Leistenbeuge angelangt, brauchte aber noch 6 Tage (im Ganzen 8 Tage) um die ganze untere Extremität auszufüllen.

4. Ein Erysipel ging von der Aussenseite des unteren Drittels des Unterschenkels aus. Gegen Ende des 1. Tages reichte schon ein handbreiter Streifen, aber nicht scharf umschrieben, wenig geröthet, aber bedeutend geschwollen und sehr schmerzhaft bis in's obere Drittel des Oberschenkels (dem Aussehen nach einer Phlegmone mehr entsprechend), während die (eigentliche) Erysipelgrenze noch am oberen Drittel des Unterschenkels stand. Das eigentliche Erysipel schritt an der Aussenseite hinauf, während die Phlegmone an der Innenseite zur Leistenbeuge zog, und sich etwas der Fläche nach ausbreitete. Die Schwellung und Röthung war in der Leistenbeuge am 7. Tage schon verblasst, am 9. Tage war das wahre Erysipel nach innen am Oberschenkel bis zur Grenze angelangt, welche die Phlegmone nach aussen zu bildete.

5. In einem weiteren Falle ging das Erysipel von der äusseren Seite des Fussrückens aus, die Grenze des Erysipels am 2. Tage war nach oben ungefähr am Ende des unteren Drittels. Aber zahlreiche kleine Flecke und kürzere und längere, sichtbar nicht zusammenhängende Streifen von derselben Färbung reichten bis nahe zur Leistenbeuge, wo die Drüsen bereits geschwollen und schmerzhaft waren. Diese Streifen breiteten sich am Oberschenkel der Fläche nach aus, hatten ganz das Aussehen des übrigen Erysipels, und schienen im halben Niveau der Cutis zu liegen. Aber am folgenden (3.) Tage waren die meisten Streifen abgeblasst, und die Erysipelgrenze stand am Unterschenkel um Weniges höher, als am Vortage.

6. Ein Erysipel ging vom unteren Drittel des Oberschenkels aus; von seiner oberen Grenze aus schienen nach aufwärts am 2. Tage mehrere subcutane

Venen durch, welche eine Strecke weit rosig geröthet, und bei Berührung schmerzhaft waren. In diesem Falle waren jeden Tag die Hautvenen des Oberschenkels vor der Erysipelgrenze sichtbar, und eine kürzere oder längere Strecke rosig geröthet. Man sah keine Lymphangoitisstreifen bis zur Leistenbeuge ziehen.

Von Young *) sind in der ödematösen Haut lange, schmale Spalträume zwischen den Bindegewebsbündeln gefunden worden, die mit Serum angefüllt sind. Sticht man nach Young die ödematöse Haut auch nur oberflächlich an, so fliesst das Serum von weiten Strecken her aus. Young schliesst, dass auch in der normalen Haut diese Spalten, nur nicht so ausgedehnt existiren.

Biesiadecki **) beschreibt im Corium der normalen Haut „ein dichtes Fasernetz, welches nur sehr schmale Spalten zwischen sich fasst, Spalten, welche in trockener Haut verschwindend klein, in der saftigen Haut junger Individuen grösser, am grössten aber in jenen pathologischen Zuständen sind, in welchen es zu einer Exsudation in's Corium kommt. Man überzeugt sich namentlich in solchen Zuständen, dass die Fibrillen immer rhombische Räume begrenzen."

In derselben Abhandlung beschreibt Biesiadecki etwas später Lymphräume, welche im Gewebe der Haut zwischen Blut- und Lymphgefässen gelegen und mit Lymphflüssigkeit gefüllt, bei Exsudation der Sitz des Exsudates sind, deren Zusammenhang mit den Lymphgefässen sich aber nicht nachweisen lässt. Unter diesen Lymphräumen meint er offenbar die früher erwähnten Spalträume. Die exsudirte Flüssigkeit könnte in diesen Spalten, die ja parallel mit den Stichspalten Langer's gehen müssen, weiter geschoben werden, und sowohl von da aus, als später von den Lymphgefässen aus auf die Blutgsfässe reizend wirken.

Nach Langer kann man mit den Stichspalten parallele Spalträume zur Anschauung bringen, wenn man künstlich Oedem erzeugt. Da man durch Wasserinjection und Behinderung des Abflusses jeden beliebigen Grad des Oedems erzeugen kann, kann man das Verhalten der Bindegewebsbündel, ihr Auseinanderweichen zu nachweisbaren länglichen Räumen verfolgen.

---

*) Young, Zur Anatomie der ödematösen Haut. Sitzungsberichte der kaiserl. Academie der Wissenschaften in Wien. 1868. I. Abtheilung.

**) Biesiadecki, in Stricker's Handbuch der Gewebelehre. Artikel Haut.



Bezüglich der Infectionsfähigkeit kamen zwei Fälle von Erysipel zur Beobachtung, welche höchst wahrscheinlich durch Uebertragen von Infectionsstoff eines anderen Erysipelfalles entstanden sind.

Herr Dr. Czerny (jetzt Professor der chirurg. Klinik in Freiburg) bemerkte eines Nachmittags beim Verbinden der Wunden nach Exstirpatio mammae, dass Patientin mitten am Rücken ein kleines Molluscum trage; das kleine Gebilde wurde wiederholt betastet, beim Reinigen der Patientin mit einem Tuche etwas abgerieben, und dabei vielleicht oberflächlichst excoriirt. An demselben Tage waren in einem Zimmer daneben, zwei Fälle von Erysipelas 3—4 Stunden vorher verbunden worden. Nach 36 Stunden hatte die ersterwähnte Patientin Uebelkeit, Appetitlosigkeit, etwas Frösteln, ohne dass irgend eine Veranlassung constatirt werden konnte, nach 40 Stunden Temperatursteigerung von 37,6 ° Vormittags, auf 39 ° Nachmittags. Die Mammawunde war lebhaft granulirend, gut eiternd, wegen des hohen Fiebers erwartete man ein Erysipel von der Wunde ausgehend. Ein Blick auf den Rücken belehrte eines Anderen. Rings um das Molluscum, den Raum zwischen beiden Schultern ausfüllend war ein scharf begrenztes, ziemlich lebhaft roth gefärbtes Erysipel sichtbar.

Ein ferner beobachteter Fall betraf eine in einem der kleinen Isolirzimmer liegende Patientin mit einer Wunde nach Exstirpation eines Sarcomrecidivs der Clavicula. Dr. Czerny war eines Abends überrascht über die plötzliche Temperatursteigerung von 37,6 Früh auf 40 ° Nachmittags, und erinnerte sich, dass er am Morgen desselben Tages eine in dem Nebenzimmer befindliche Patientin mit Oberschenkelnekrose, bei welcher Nekrotomie gemacht wurde, und wo von der Wunde aus sich Erysipel gebildet, kurz zuvor verbunden hatte.

Ich war im Beginn meiner Erysipelstudien sehr von der Pilztheorie der Infectionskrankheiten eingenommen; ich wiederholte die schon von Czerny gemachten Untersuchungen über Pilzkeime im Blute Erysipelatöser, doch mit ebenso negativem Erfolge; in frischem, durch Einstechen mit einer Nadel an den Fingern oder Zehenspitzen entnommenen Blute bei Erysipelaskranken fand ich durchaus nichts Abnormes, wenigstens nichts, was eine zweifellose Deutung zuliesse.

Ebenso ging es mir bei den durch viele Monate fortgesetzten Untersuchungen des Blutes von Typhus exanthematicus, Scarlatina, Morbilli, Variola und Diphtheritis. Freilich hatte ich nicht immer Gelegenheit Hartnack Nr. 10. Immers. zu benutzen. Gewöhnlich untersuchte ich mit Oberhäuser Obj. 9. oc. 3.

In allen Blutsorten ausnahmslos zeigte sich am 6.—10. Tage Sarcina ventriculi in kleineren oder grösseren Häufchen, deren Peripherie in der Entwickelung am meisten vorgeschritten war.

Die Blutpräparate machte ich in folgender Weise: Objectträger und Deckgläschen die Nadel, mit der ich einstach in den blutgebenden Finger, der Finger selbst wurde sorgfältig mit Akohol absol. gewaschen, der Objectträger noch überdies

über einer Spiritusflamme erhitzt; nach dem Abkühlen desselben stach ich rasch in den Finger ein, tupfte das Deckgläschen mit der Fläche auf den hervorquellenden Blutstropfen, und legte ihn rasch aber sorgfältig auf diejenige Fläche des Objectträgers, die während des Abkühlens auf einer ebenfalls gereinigten Glasplatte auflag.

Ein in eine mässig feine Spitze ausgezogenes Glasröhrchen, welches eine sehr leicht schmelzbare Mischung von Wachs und Talg enthielt, wurde über der Spiritusflamme erwärmt, bis zum Flüssigwerden des Inhalts, und ein Wall um das Deckgläschen gemacht, der 1—2 Linien nach innen vom Deckgläschenrande und mindestens ebensoviel um ihn herum am Objectträger bedeckte. Es wurde sorgfältig darauf gesehen, dass der Wall sehr gleichmässig und innig sich am Deckgläschen und Objectträger anlegte, und dass die Wachsmasse möglichst niedere Temperatur hatte. Oft bedeckte ich diesen Wachswall sofort noch mit Asphaltlack, der dann noch zu beiden Seiten eine Linie überragte.

Fast alle Blutproben zeigten, übereinstimmend mit den bei anderen Methoden erzielten Resultaten, Sarcina ventriculi.

Als Eigenthümlichkeit des Erysipelblutes fiel mir auf, dass die rothen Blutkörperchen in den aufbewahrten Präparaten früher ihre Farbe verloren, und das Blutpräparat eine gleichmässige gelbe Fläche darbot, als irgend eine andere Blutsorte. Es war dies oft am 10.—14. Tage schon der Fall, während z. B. Variolablut, oder Blut gesunder Individuen noch nach 4 Wochen die Blutkörperchen deutlich zeigte.

Nicht an allen Tagen des Verlaufes schreitet das Erysipel gleich rasch fort:

Nach einer Zusammenstellung von 16 Erysipelfällen, deren Dauer 14 Tage und darüber betrug,

war in 10 Fällen ein grösserer Vorschub des Erysipels am 9. Tage,
" " 3 " " " " " " " 10. "
" " 2 " " " " " " " 11. "

Unter 27 Erysipelfällen von 7-tägiger Dauer und darüber wurde in

13 Fällen ein grösseres Fortschreiten am 3. Tage,
6 " " " " " 4. "
5 " " " " " 5. "

beobachtet, in den übrigen Fällen wurde kein einzelner grösserer Fortschritt bemerkt.

Den grösseren, bei der Morgenvisite beobachteten Vorschüben ging fast in allen Fällen eine höhere Temperatur als am Tage mit geringerem Fortschritte voraus, daher am 2. und am 8. Tage des Erysipels die höchsten Temperaturen notirt sind.

Auch Recidiven, und waren es noch so unbedeutend kleine Flecke, ging hohe Temperatur voraus. Dasselbe geschah auch vor dem Auftreten stärkerer Schwellung und Schmerzhaftigkeit.

Wien im Februar 1872.

Im April 1872 hatte ich Gelegenheit, sechs Fälle von Erysipel bei Puerperen, von den Genitalien ausgehend, zu beobachten. Sie verliefen mit geringer Schwellung, doch mit deutlicher Zackenbildung an den Grenzen. Diese Zacken zeigten sehr deutliche Gefässbezirke an; man konnte hier die ausgedehnten Gefässe denen das Erysipel nachging, einzeln schon mit freiem Auge unterscheiden. Die Richtung der Zacken war dieselbe wie bei meinen früher beobachteten Fällen. Das Erysipel ging von den Genitalien jedesmal zuerst auf's Gesäss und auf den Rücken; erst nachdem dieser überzogen war, gelangte die Entzündung nach vorne. Die an den Extremitäten beobachteten Zacken zeigten sowohl untereinander völlige Uebereinstimmung, auch Uebereinstimmung mit den Spaltlinien Langer's mit Ausnahme einiger Gegenden des Oberarmes. Am Rücken habe ich wie in den früheren Fällen nur wenige Zacken gesehen; der Rücken wurde immer ausserordentlich rasch von der Entzündung überzogen.

Ferner notirte und skizzirte ich noch sechs andere Fälle von Erysipel, wovon drei vom Gesichte, zwei von der vorderen Thoraxoberfläche, und einer vom Oberschenkel den Ausgang nahmen, so dass die Gesammtsumme der von mir genauer beobachteten und skizzirten Erysipelasfälle nun 70 beträgt.

Wien im Mai 1872.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel VII, VIII, IX.

Tafel VII.

Figur 1. Amputatio mammae dextr. — Das Erysipel kommt am 18. Tage seines Bestandes vom Rücken her links über die Schulter nach vorn.

Figur 2. Fürstenhofer. Resection des Ellenbogengelenkes. — Das Erysipel kommt am 3. Tage seines Bestandes von hinten her an die vordere Seite der Schulter. Lymphangoitisstreifen und Erysipelaszacken gemischt.

Figur 3. Pollak. Sarcoma cutis dorsi. — Das Erysipel kommt am 9. Tage seines Bestandes an beiden Seiten vom Rücken her nach vorn.

Figur 4. Metz. Fistula mammae dextrae. — Das Erysipel geht am 2. Tage seines Bestandes in Zacken und Streifen auf die andere Mamma über.

Figur 5. und 6. Widi. Necrosis femoris dextri. — Herabsteigendes Erysipel am Oberschenkel mit Zacken und Streifen. Figur 5 von vorn, Figur 6 von aussen einen Tag später.

Figur 7. Grünwald. — Herabsteigendes Erysipel am Unterschenkel, mit Zacken vorschreitend und mit Streifen, welche subcanen Venen entsprechen.

Figur 8. Feiglstock. Carcinoma recti. — Zugleich aufsteigendes und absteigendes Erysipel mit Zacken und Streifen.

Figur 9. A und B. Liniensystem der Wege, welche das Erysipel migrans auf der Oberfläche der Haut zu nehmen pflegt.

Figur 10. A und B. Liniensysteme, aus welchem die Spannungsverhältnisse der Haut und die Anordnung der Faserbündel in der Cutis ersichtlich wird. Copie nach Langer. Bezüglich der gleichen Verhältnisse an den Extremitäten muss auf Langer's Originalarbeit verwiesen werden.

Tafel VIII.

Figur 1.—8. Darstellung des Verlaufes eines von einer Wunde an der vorderen Körperfläche ausgegangenen schweren Erysipels mit glücklichem Ausgange. Das gekreuzt Schraffirte ist am ersten, das vertical Schraffirte am zweiten, das horizontal Schraffirte am dritten Tage entstanden.

Figur 9. Die Temperaturcurve zu diesem Fall.

Tafel IX.

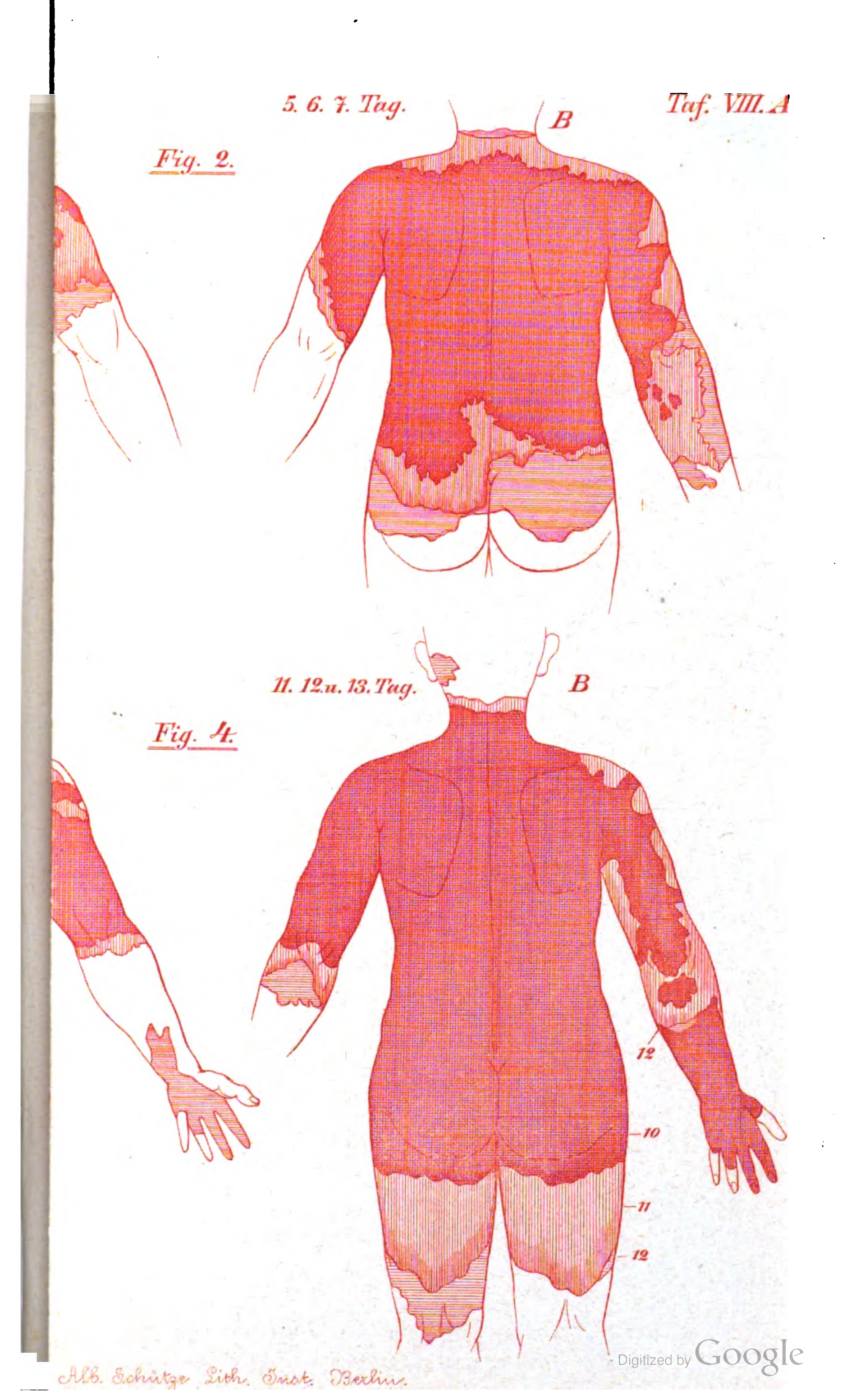
Figur 1.—5. Darstellung des Verlaufes eines von einer Wunde an der Nase ausgegangenen schweren Erysipels, mit tödtlichem Ausgang und Complication mit Pyohämie.

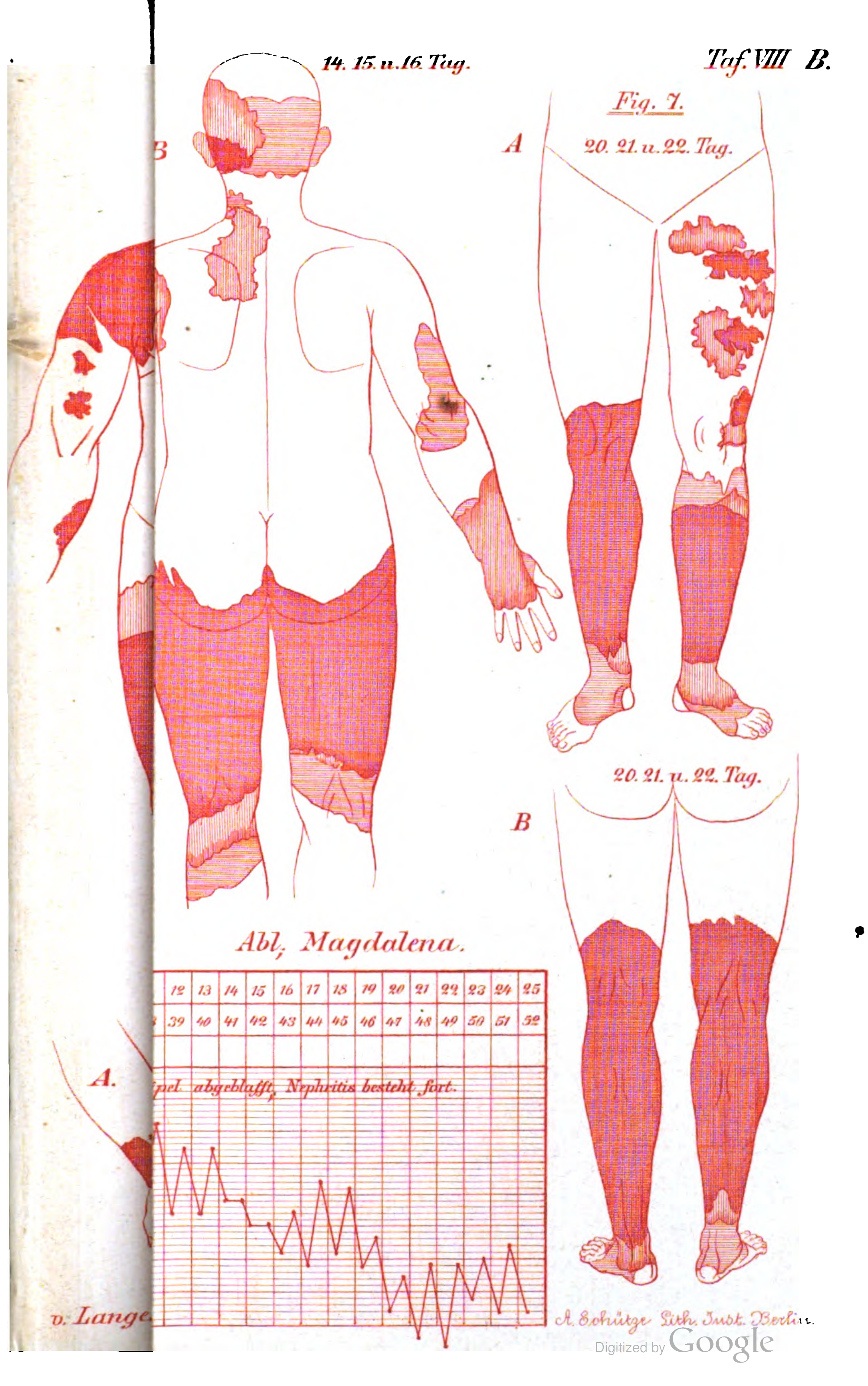
Figur 6. Die Temperaturcurve zu diesem Falle.

Figur 7 und 8. Darstellung des Verlaufes eines von einer Wunde am Unterschenkel ausgegangenen Erysipels mit glücklichem Ausgange.

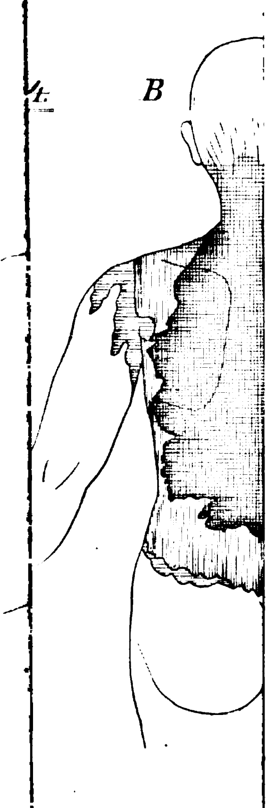
Figur 9. Temperaturcurven zu diesem Falle.




5. 6. 7. Tag.
B
Fig. 2.
11. 12 u. 13. Tag.
B
Fig. 4.
12
10
11
12


14. 15. u. 16. Tag.
Taf. VIII B.
Fig. 7.
A
20. 21. u. 22. Tag.
B
20. 21. u. 22. Tag.
B
Abl. Magdalena.
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52
A.
abgeblasst, Nephritis besteht fort.
v. Lange
A. Schütze Lith. Inst. Berlin.

10. 11 u.



seph.

19	20	21	
13	14	15	

T.

XX.

Ein Beitrag zur Lehre von der Verbreitung des Epithelialkrebses auf Lymphdrüsen.

Entwickelung des Epithelialkrebses in einer Bronchialdrüse nach einem Oesophaguskrebse.

Von

Dr. Carl Gussenbauer,

Assistenzarzt an Professor Billroth's chirurgischer Klinik in Wien

(Hierzu Taf. X., XI.)

Die Zahl der über die Verbreitung und Weiterentwickelung von Epithelialkrebs des Oesophagus auf Bronchialdrüsen aufgezeichneten Beobachtungen ist keine so grosse, als dass die Mittheilung fernerer, diesbezüglicher Fälle nicht gerechtfertigt erschiene.

Nachfolgende Beobachtungen nehmen aber ausser durch die relative Seltenheit der Bronchialdrüseninfection von einem Carcinom der Speiseröhre noch in zweifacher Beziehung Interesse für sich in Anspruch. Erstens war es in diesem Falle möglich, den unmittelbaren Zusammenhang des secundär in der Bronchialdrüse entwickelten Epithelialkrebses mit dem primären Erkrankungsherde nachzuweisen, und weiterhin bot die Untersuchung der carcinomatös veränderten Lymphdrüse selbst histologische Befunde dar, welche bei der Wichtigkeit noch so mancher für die Entstehung und Entwickelung der Carcinome überhaupt, insbesondere aber des sogenannten Epithelialkrebses erst zu lösenden Fragen näher in's Auge gefasst zu werden verdienen.

Eine kurze Krankengeschichte des auch in klinischer Hinsicht bemerkenswerthen Falles, sowie die Mittheilung des Sections-

befundes möge, um den Einblick in den Zusammenhang der Beobachtungen zu vervollständigen, vorangehen.

Bei dem 44 Jahre alten, kräftig gebauten F. N. hatte sich ohne bekannte Veranlassung im Verlaufe von wenigen Monaten in der Höhe des Ring- und Schildknorpels eine Verengerung der Speiseröhre herangebildet, welche nur mehr das Schlingen flüssiger Nahrung gestattete.

Bei seiner Aufnahme auf die chirurgische Klinik des Herrn Prof. Billroth im April 1870 gelang es, Bougies allmälig auch des stärksten Calibers durch eine ziemlich resistente, nahezu ringförmige Verengerung des Oesophagus in der Höhe des Ringknorpels einzuführen. Das Einführen der Bougies war dem Kranken nicht schmerzhaft und von keinerlei abnormen Erscheinungen begleitet. Die allmälige Dilatation der Strictur bewirkte, dass der Kranke wieder Fleisch und andere consistentere Substanzen schlingen konnte, so dass er schon nach wenigen Tagen in gebessertem Zustande die Klinik mit der Weisung verliess, sich täglich Bougie Nr. 18 einzuführen, was er inswischen so gut erlernt hatte, dass er die Bougierung stets ohne Schmerzgefühl bewerkstelligte.

Am 27. Juni stellte sich der Kranke in bedeutend verändertem Zustande wieder auf der Klinik vor. Bis 4 Wochen vorher hatte er bei regelmässigem Einführen der Bougie ausser der geringen Störung im Schlingacte keinerlei abnorme Erscheinungen wahrgenommen. Zu dieser Zeit empfand er plötzlich in der rechten Brusthälfte stechende Schmerzen, und es stellte sich ein Husten ein, der an Intensität zunehmend von Dyspnoe begleitet war. Aerztlich verordnete blutige Schröpfköpfe und ein Blasenpflaster auf die Brust applicirt, brachten dem Kranken sowohl eine Linderung der Schmerzen als auch einen Nachlass des Hustens und der Athemnoth. Während einer Woche, welche er unter den Erscheinungen eines mässigen Fiebers, eines nicht sehr heftigen Hustens mit catarrhalischen Sputis, im Bette zubrachte, wurde die Einführung der Bougie unterlassen. Es nahmen die Schlingbeschwerden so zu, dass er am Ende der Woche nur mehr flüssige Nahrung zu sich nehmen konnte. Die Einführung der Bougie gelang weder ihm noch zweien Aerzten, vielmehr waren nach wiederholten forcirten Einführungsversuchen die catarrhalischen Sputa mit hellrothem Blute gemengt, was ihn veranlasste von weiteren Versuchen, die Bougie einzuführen, ganz abzustehen, und, um dem sicheren Hungertode, der ihm bei der täglichen Abnahme des Nahrungsquantum auch in flüssiger Form unausbleiblich schien, zu entgehen, nochmals an Professor Billroth's Klinik Hülfe zu suchen.

Professor Billroth hatte schon zur Zeit der Entlassung des Kranken in Aussicht genommen, in diesem Falle zur Entfernung des die Verengerung verursachenden Epithelialkrebses die „partielle Resection des Oesophagus“ auszuführen und auf diese Weise die Heilung eines Kranken anzustreben, der ohne eine solche Operation rettungslos verloren war. Die hohe Lage des Neugebildes, der zu damaliger Zeit noch geringe Umfang desselben, sowie der Mangel irgend welcher abnormen Erscheinungen an dem kräftigen Manne, mussten diesen Fall als besonders geeignet erscheinen lassen, eine Idee zu realisiren, welche Professor

Billroth schon lange gehegt und deren Ausführbarkeit er experimentell erwiesen hatte.*)

Der Zustand des inzwischen abgemagerten Kranken von graulicher Hautfarbe aber liess bei seiner Wiederaufnahme an die Ausführung einer solchen Operation nicht mehr denken. Der häufige Husten, mittelst welchen meist diffus blutig gefärbte, purulente Sputa ausgeworfen wurden, der üble Geruch seiner Exspirationsluft und der zeitweise ausgeräusperten aus Epithelien bestehenden weisslichen Massen, sowie die durch die Thoraxuntersuchung nachweisbaren Erscheinungen: gedämpfter Percussionsschall über und unter der rechten Clavicula und Scapula, Bronchialathmen und consonirende Rasselgeräusche, waren ebensowohl ein Beweis für die Verjauchung des Neugebildes im Oesophagus, als auch für eine chronische Pneumonie der rechten Lunge, welche wahrscheinlich durch forcirte Bougieeinführung verursacht durch Zerstörung des Lungengewebes um so rascher die Kräfte des Kranken zu erschöpfen drohte, als die mangelhafte Nahrungsaufnahme keinen Ersatz zu leisten vermochte für den täglich wachsenden Verlust an Blut und Eiter.

Ausserdem musste der durch die Kehlkopfuntersuchung bei der Phonation nachweisbare Relaxationszustand des linken Stimmbandes bei dem Mangel irgend welcher localer Veränderungen im Kehlkopfe auf Functionsstörung der Musc. lat. et post. sin. bezogen werden, welche mit Wahrscheinlichkeit als Folge einer durch das wuchernde Neugebilde erfolgenden Compression des Nerv. laryng. sin. angesehen werden konnte, da ja bei der äusseren Untersuchung eine vermehrte Resistenz um den Oesophagus darauf hinwies. Die zeitweise bald von heftigem Husten eingeleiteten, bald auch ohne denselben erfolgenden Expectorationen hellrothen, nicht schaumigen Blutes in der Menge von 1—4 Drachmen wiesen, da der jedesmal nach erfolgter Blutung aufgenommene Befund der Lungen Lungenblutungen ausschliessen liess, auf Blutungen in der Trachea hin, welche wahrscheinlich aus dem auf die Trachea übergreifenden und dieselbe perforirenden Epithelialkrebse erfolgte.

Um der dringendsten Anforderung, dem hungernden Kranken bei seiner Wiederaufnahme auf die Klinik Nahrung beizubringen, Genüge zu leisten, wurde der Versuch gemacht, Schlundbougien einzuführen Es gelang auch ohne erhebliche Schwierigkeit, Bougie Nr. 15 einzuführen, und auf diese Weise den Kranken zu ernähren. Aber schon nach wenigen Tagen musste die regelmässige Einführung der Bougie unterbleiben, weil mehrmals arterielle Blutung in die Trachea erfolgte, welche zwar auf Verabreichung von Stypticis sistirte, aber auch die Ernährung mittelst der Schlundröhre untersagte, so wünschenswerth sie in anderer Hinsicht war. Fünf Tage nach der Aufnahme, am zweiten, nachdem die Bougierung ausgesetzt worden war, konnte der Kranke nur mehr Gefrorenes, Wasser, klare Suppe und Wein in ganz geringen Mengen durch die Speiseröhre hinab fliessen lassen, und in weiteren zwei Tagen war vollständige Unfähigkeit, etwas hinabzuschlingen, eingetreten. Die ernährenden Klysmen konnten die rasche Abnahme der Kräfte des Kranken nur in etwas hemmen.

---

*) v. Langenbek's Archiv. Bd. XII. S. 65.

Der Kranke litt ausser an dem üblen Geruch seiner Exspirationsluft an quälenden Hustenparoxysmen, welche wahrscheinlich durch Reizung des Nervus laryngeus in der Continuität durch die wuchernde Neubildung verursacht wurden, da eine ausreichende Erklärungsursache in den Lungen nicht zu finden war, ausserdem aber die Stimmbandlähmung geradezu auf diese Erklärung der Hustenparoxysmen hinwies.

Morphiuminjectionen setzten die Hustenparoxysmen an Frequenz und Intensität herab, so dass dem Kranken wenigstens eine erträgliche Nachtruhe gesichert war.

Am unerträglichsten aber war dem Kranken ausser dem peinlichen Hungergefühle der Gedanke an den Hungertod, der sich ihm mit jedem Tage mehr aufdrängen musste.

Sechs Tage hatte der Kranke auch keine Flüssigkeit mehr in den Magen hinabbringen können, und nur durch Klysmen aus Milch, Eiern und Wein war der rasche Verfall des Kranken hinausgeschoben worden

Auf dringendes Verlangen des Kranken führte Prof. Billroth die Oesophagotomie aus, um durch die gesetzte Wunde die künstliche Ernährung wieder aufnehmen zu können und dadurch das Leben des Kranken zu verlängern. Bei der Operation, welche in typischer Weise gemacht wurde, bestätigte sich die Vermuthung, dass das Carcinom die Trachea perforirt hatte. Die Ernährung wurde mittelst einer permanent eingelegten Canüle vorgenommen. Die scheinbare Erholung nach der Operation als Effect der verabreichten Nahrung war nur kurz dauernd und machte einem am nächstfolgenden Tage unter bedeutendem Fieber eintretenden Collapszustande Platz, in welchem der Kranke unter den Erscheinungen des Lungenödems 36 Stunden nach der Operation starb.

Die von Herrn Dr. Kunrad gemachte Obduction ergab folgenden Befund: „Körper gross, abgemagert, blass, Kopfhaar schwarz mit grau untermischt, Pupillen gleich, enge; Hals lang, dünn, an seiner linken Seite eine 2½ Zoll lange vom oberen Schildknorpelende bis nahe zur Clavicula reichende Schnittwunde. Brustkorb gewölbt, Unterleib eingezogen, Schädeldach dünnwandig, schwammig. Harte Hirnhaut mässig gespannt, die inneren Hirnhäute serös durchfeuchtet. Die Hirnwindungen verdünnt; Gehirn zähe, etwas blutreicher, mässig feucht, auf dem Durchschnitte das Mark sich muldenförmig retrahirend. In den Gehirnhöhlen eine Unze klaren Serums.

Die obersten fünf Zoll des Oesophagus ringsum in eine Aftermasse umgewandelt, welche an den Rändern, besonders dem unteren, als eine blassrothe, ziemlich trockene, feinkörnige, leistenartig in's Lumen etwas vorspringende Wucherung erhalten ist, sonst aber offenbar nach Verlust der innersten Schichten ein derbes Strickwerk von Narben darstellt. Im oberen Theile dieser Narbe der bei der äusseren Beschreibung angegebenen Schnittwunde zum Theile entsprechend eine 1 Zoll lange, fast senkrechte Schnittwunde. In der Mitte der Narbe nebst einer Hirsekorngrossen Lücke eine ½ Zoll lange Oeffnung, beide in das Lumen der Trachea führend, die grössere mit Durchbrechung von Trachealringen, welche auch noch über diese Stelle hinaus erweicht und missfarbig erschienen. Die Schleimhaut der Trachea um die genannten Perforationsöffnungen auf die Ent-

fernung von einigen Linien hin in eine griesige, weisse, etwas über das Niveau des umgebenden Afterproductes emporragende Masse umgewandelt.

Das Bindegewebe zwischen dem unteren Theile der Oesophagus-Neubildung und der Trachea in die oben genannte Neubildung umgewandelt, in dieser der Nervus laryngeus recurrens eingebettet und sich verlierend. Die Schleimhaut des Larynx blass, über den Giessbeckenknorpeln und an der Laryngealfläche der Epiglottis mehrere linsengrosse Gruppen etwa hirsekorngrosser weisser derber Höcker zeigend. Schilddrüse klein, colloidhaltig. Beide Lungen im ganzen Umfange angeheftet, mässig mit Blut versehen, ödematös, in der Spitze der rechten eine kindsfaustgrosse, schwarze, innerhalb der Bronchien eingedickten Eiter einschliessende Schwiele. Im Herzbeutel zwei Drachmen klaren Serums. Herz gross, schlaff, in den Höhlen flüssiges Blut. Leber blass, braunroth, blutarm, mässig derb, in ihrer Blase braune Galle. Milz braunroth, weich, Magen und Därme contrahirt, ihre Schleimhaut blass, in deren Höhlen dickbreiige gallig gefärbte Fäces. Beide Nieren braunroth, mässig derb. Harnblase leer."

Diesem Befunde habe ich noch Folgendes hinzuzufügen: Bei aufmerksamem Nachsuchen nach secundären Erkrankungsherden in inneren Organen fand sich, von dem zwischen Oesophagus und Trachea liegenden bereits erkrankten Bindegewebe ausgehend, ein von lockerem Bindegewebe eingehüllter, 1—2 Linien dicker Strang, der dem Aussehen nach unverändertes Bindegewebe war, dem Tastgefühle aber sich etwas resistenter erwies als das umgebende Gewebe. Dieser Strang führte längs der vorderen Oesophaguswand in einer Länge von $3\frac{1}{2}$ Zoll nach abwärts zu einer Bronchialdrüse, welche von gewöhnlicher Grösse war und kein abnormes Aussehen hatte, aber resistenter anzufühlen war, als die übrigen. Da dieser Strang einerseits mit dem Epithelialcarcinom, andererseits mit der Bronchialdrüse in unmittelbarem Zusammenhange stand, so war wegen der veränderten Resistenz die Vermuthung gestattet, es sei in der Bronchialdrüse ein secundärer Erkrankungsherd vorhanden, und die Verbreitung möglicherweise in diesem Gewebsstrange erfolgt; es war jedoch zur Sicherstellung dieser Annahme die mikroskopische Untersuchung nothwendig.

Es wurde daher dieser Strang mit der Bronchialdrüse in Müller'scher Flüssigkeit aufbewahrt und das Präparat zu einer detaillirten Untersuchung verwendet, deren Resultate in Folgendem zusammengestellt sind.

Zunächst wurde durch die mikroskopische Untersuchung die Richtigkeit der Diagnose, dass das Neugebilde im Oesophagus ein Epithelialcarcinom sei, die auch schon makroskopisch unzweifelhaft schien, erwiesen.

Ferner wies schon eine oberflächliche Untersuchung die Entwickelung des Epithelialcarcinoms sowohl in dem oben erwähnten Gewebsstrange als in der Bronchialdrüse nach. An durchsichtigen Abschnitten war schon mit der Loupe zu erkennen, dass innerhalb der Drüsenkapsel eine etwas stärker lichtbrechende

Substanz theils das normale Drüsengewebe verdränge, theils auch die einschliessenden Balken verdrücke, welche grösstentheils ebenso, wenn auch weniger dicht als die Marksubstanz, schwarzes Pigment führten.

Bei Anwendung schwacher Vergrösserung liess sich erkennen, dass dieses abnorme Gewebe der Drüse nichts Anderes sei, als dichtgedrängte, dem Epithelialcarcinom eigenthümliche Zellen mannichfaltiger Form, welche in verschieden gruppirten Zellsträngen theils in der Mark- und Corticaldrüsensubstanz, theils in den Bindegewebsseptis sich so ausbreiteten, dass sie ein Netz von unregelmässigen, mehr oder minder voluminösen, aus Zellen bestehenden Balken bildeten, in deren Maschenräumen stellenweise noch normales pigmentreiches Drüsen- und Septumgewebe vorhanden war.

An anderen Stellen war die Wucherung und Ausbreitung der Carcinomzellenstränge eine so bedeutende, dass weder Drüsengewebe noch unveränderte Bindegewebssepta dieselben von einander trennten. An solchen Stellen bildeten die Epithelialzellen viele continuirliche Gesichtsfelder umfassende Flächen, in welchen nur stellenweise noch Blutgefässcapillaren in Begleitung eines lockeren Bindegewebes, oder nur mehr eine Reihe meist spindelförmiger Bindegewebszellen zu beobachten waren, die Carcinomzellen selbst aber meist zu grossen platten Riffzellen mit oder ohne retrograde Metamorphose herangewachsen waren. — Auch die Untersuchung von Querschnitten des oben erwähnten Bindegewebsstranges wies die Entwickeluag des Epithelialcarcinoms in demselben nach.

Es schien mir nicht unwichtig, zu untersuchen, ob der primäre Erkrankungsherd vermittelst dieses Gewebsstranges mit dem der Bronchialdrüse in einem continuirlichen Zusammenhange stehe, oder nicht, weil in dem letzteren Falle die Entwickelung des Epithelialkrebses in der Bronchialdrüse mit mehr Wahrscheinlichkeit auf den Import zelliger Elemente durch den Lymphstrom zu beziehen war. Andererseits war von vornherein zu erwarten, dass, wenn ein continuirlicher Zusammenhang erwiesen werden konnte, auch die Art und Weise der Weiterverbreitung in dem den Strang zusammensetzenden Gewebe nachzuweisen sein würde.

Um nun die Continuität beider Erkrankungsherde erschliessen zu können, zerlegte ich den mehrerwähnten Gewebsstrang in drei Theile, und fertigte von jedem sehr viele continuirliche Querschnitte und ausserdem noch Strecken von einem halben Zoll und darüber umfassende Längsschnitte an, welche die von den Querschnitten übriggebliebenen Theile des Stranges zur Anschauung brachten, so dass die aufeinanderfolgende Betrachtung der Quer- und Längsschnitte zusammen den Aufbau des Stranges lehrte.

Dabei ergab sich nun, dass in jedem Querschnitte, mochte er von einer Stelle nahe dem primären Erkrankungsherde oder nahe der Drüse oder in der Mitte zwischen beiden oder von einem anderen Orte hergenommen sein, eine exquisite Wucherung der dem Epithelialcarcinom eigenthümlichen Zelle nachzuweisen war.

Dasselbe war der Fall an Längsschnitten. Dieser Gewebsstrang erwies sich demnach, wie aus den continuirlichen Querschnitten und den ergänzenden Längsschnitten mit Sicherheit zu erschliessen war, als ein von lockerem und straffem, stellenweise zahlreiche glatte Muskelfasern enthaltenden Bindegewebe umgebener Epithelzellenstrang, der stellenweise rund und wenig verzweigt, stellenweise mit seitlichen primären und secundären, unter einander anastomosirenden Ausläufern vom primären Erkrankungsherd (dem Bindegewebe zwischen Oesophagus und Trachea) ununterbrochen bis zur Bronchialdrüse reichte.

Es ist dieser Befund des continuirlichen Zusammenhanges des primären Carcinoms mit dem in der Drüse um so mehr bemerkenswerth, als es nicht allzuhäufig gelingt, einen solchen zu finden und bis jetzt, so viel mir aus der Literatur bekannt, ein ähnlicher Befund an dieser Stelle nicht verzeichnet ist. Es versteht sich wohl von selbst, dass hier nur solche Beobachtungen in Betracht kommen können, wo die Texturveränderung der betreffenden Untersuchungsobjecte eine so minimale war, dass nach der makroskopischen Untersuchung kaum mehr als die Vermuthung einer carcinomatösen Veränderung gerechtfertigt war.

Andererseits sind auch die Fälle auszuschliessen, in denen intercurrente Herde in den zuführenden Gefässen zwischen den Lymphdrüsen und dem primären Carcinom anatomisch nachgewiesen werden konnten.

Nach der angegebenen Darstellung der Continuität beider

Carcinomherde lag es nahe, zu untersuchen, ob sich aus dem Aufbau des Stranges, aus den räumlichen Beziehungen der Epithelzellenstränge zu den übrigen Gewebsbestandtheilen insbesondere zu den Gefässbahnen, sowohl Blut- als Lymphgefässen nicht beurtheilen liesse, welchen Weg die etwa von dem zwischen Trachea und Oesophagus liegendem Bindegewebe ausgehende Carcinomzellenwucherung genommen habe, oder ob sich nicht eine andere Genesis der Carcinomzellen erweisen liesse, welche die Weiterverbreitung des Carcinomes auf die Bronchialdrüse ohne Zuhilfenahme eines Transportes zelliger Elemente erklärte.

Ohne hier in das Detail der Beobachtungen einzugehen, welches, um Wiederholungen zu vermeiden, weiter unten im Zusammenhange mit den Beobachtungen an der Drüse mitgetheilt werden soll, sei vorläufig nur bemerkt, dass Gefässbahnen nicht in dem Sinne als Verbreitungswege des Carcinoms aufgefunden werden konnten, als seien in denselben zellige Elemente weiter befördert worden, wenn auch die zahlreichen Gefässe, besonders Blutgefässe, in dem Strange mannichfache Veränderungen aufwiesen.

Vorerst schien die wenig umfangreiche Veränderung der Bronchialdrüse geeignet zu sein, die Ausbreitung des Carcinoms auf Drüsen und Septumgewebe leicht verfolgen zu lassen, weil schon eine oberflächliche Untersuchung ausreichte, um die Gewissheit zu geben, dass völlig unverändertes Drüsen- und Balkengewebe neben exquisiten Krebs-Körpern anzutreffen waren. Betrachtet man nun, um zunächst über die Ausdehnung und Beziehung der carcinomatösen Degeneration zu den noch wenig veränderten Gewebsantheilen ein Urtheil zu gewinnen, einen Drüsenabschnitt, der senkrecht auf die Längenachse der Drüse oder ihr parallel geführt wurde, so zeigt sich dem übersichtlich vergleichenden Blicke sehr bald, dass die aus mehr oder weniger zahlreichen, mannichfach geformten Carcinomzellen bestehenden Gruppen, welche häufig unter einander durch Zellensträge in Verbindung stehen und dann Netze aus voluminösen Zellenbalken bilden, in der Corticalsubstanz den Ort der Drüsenelemente (Brücke) oder Alveolen (Kölliker) oder Ampullen (His) — in der Marksubstanz aber die Stelle der Markschläuche (His) einnehmen. Dieses Verhalten der Carcinomzellenstränge tritt an solchen Stellen um so

augenfälliger hervor, wo die Ausbildung der Krebskörper noch nicht weit vorgeschritten ist, und das Gewebe der Balken in der Cortical- und Marksubstanz entweder nur geringe, oder keine Veränderungen erkennen lässt. An solchen Partien feiner Abschnitte ist die Abgrenzung der carcinomatös veränderten Markschläuche und Alveolen von den Trabekeln eine so deutliche, dass zwischen denselben häufig die Lymphsinus in prägnanter Weise zu erkennen sind, ja dieselben ebenso von einem feinen, meist aus verzweigten Zellen gebildeten Gerüste durchsetzt sind, wie es in normalen Lymphdrüsen seit den Untersuchungen von Billroth, His, Frey und Anderen bekannt ist. An solchen Stellen aber, wo die Ausbildung der Krebskörper eine weiter vorgeschrittene ist, und die Entwickelung derselben auch im Balkengewebe begonnen hat, nehmen die meist zu grossen, platten Riffzellen herangewachsenen Carcinomzellen ausgedehnte Flächen ein, in welchen nur noch stellenweise Reste des veränderten Gewebes der Trabekeln zu erkennen sind.

Die Betrachtung einer grossen Zahl von Drüsenabschnitten lehrte überdies, dass die Entwickelung und Ausbreitung der carcinomatösen Veränderung im Drüsenmark eine bedeutendere war, als in der Corticalsubstanz, da das Areal normalen oder wenig veränderten Gewebes sowohl der Trabekeln als Alveolen in der Drüsenrinde ein grösseres war, als im Drüsenmark, wo nur stellenweise noch unverändertes Balkengewebe, normale Markschläuche aber nur ganz vereinzelt aufgefunden werden konnten.

Ferner lehrten die vergleichenden Betrachtungen vieler Präparate, dass in der eigentlichen Drüsensubstanz die Entwickelung der Krebskörper auch schon in solchen Alveolen und Markschläuchen zu beobachten ist, welche von völlig unverändertem Septumgewebe eingeschlossen werden.

Dem entspricht auch der constante Befund, dass die Zellen der Krebskörper in der Drüsensubstanz viel weiter vorgeschrittene Entwickelungsstadien aufweisen, als die in dem einschliessenden Balkengewebe zu beobachtenden, in welchem entweder eben erst eine Entwickelung der Carcinomkörper in den ersten Anfängen wahrzunehmen ist, oder die schon mannichfach gruppirten vielgestaltigen Zellen die Jugendformen der Krebskörper darstellen.

Demnach ist der Schluss wohl gerechtfertigt, dass die

Carcinomentwickelung zuerst in der eigentlichen Drüsensubstanz (den Drüsenelementen der Corticalis und den Markschläuchen) und dann erst im Septumgewebe beginne.

Dieses Verhalten der Entwickelung und Ausbreitung der carcinomatösen Degeneration zum Drüsen- und Septumgewebe finde ich in der Literatur nicht hervorgehoben.

Andererseits sind auch die Angaben der Autoren darin von den von mir angegebenen Befunden abweichend, dass der Beginn der Carcinomentwickelung nicht zuerst in der Marksubstanz zu beobachten sei. Virchow und Loeper[1]) fanden im Gegentheil, dass die Erkrankung am häufigsten in den oberflächlichsten Drüsenelementen beginne, Billroth[2]) hingegen sah die ersten weissen Knötchen meist in den tieferen Alveolen auftreten, seltener in den äusseren. Letztere Angabe stimmt mit den von mir gemachten Beobachtungen überein, wenn auch die weiterhin ausgesprochene Einschränkung, dass die Marksubstanz hierbei gerade nicht primär betheiligt scheine, dieselben nicht unterstützt. Ich kann diesen abweichenden Angaben über den Beginn der Carcinomentwickelung in der Lymphdrüse gegenüber nur nochmals hervorheben. dass ich durch die Betrachtung einer grossen Zahl von Präparaten des hier in Frage stehenden Objectes, welche mir ziemlich genaue Vorstellungen über die Veränderungen in der ganzen Drüse gaben, daran festhalten muss, dass die Carcinomentwickelung in der Drüse zuerst in der eigentlichen Drüsensubstanz (Drüsenelemente und Markschläuche) begann, und dann erst im Septumgewebe, andererseits aber auch wegen der in der Marksubstanz weiter entwickelten Formen der Carcinomzellen und der bedeutend weiter vorgeschrittenen Ausbreitung der Krebskörper in der Marksubstanz gegenüber der Rinde den Schluss für wohl begründet halte, dass die Carcinomentwickelung im Drüsenmarke der in der Rinde, wenigstens was den weitaus grössten Theil des Areals anlangt, zeitlich vorherging.

Damit soll nicht gesagt sein, dass das Drüsenmark schon gänzlich carcinomatös verändert war, während in der Rinde die Carcinomentwickelung begann. Einer solchen Ansicht direct ent-

1) Beiträge zur pathologischen Anatomie der Lymphdrüsen. Dissert. Würzburg 1856. Citirt nach Frey und Billroth.

2) Beiträge zur pathologischen Histologie. Berlin 1858.



gegen sind solche häufig zu beobachtende Bilder, in welchen in einer Schnittebene sowohl im Mark als in der Rinde, neben exquisiten Krebsalveolen, unverändertes Drüsen- und Septumgewebe sich vorfinden. Eine weitere zu beantwortende Frage, wohl die wichtigste, um über die Entwickelung und Ausbreitung des Carcinoms in einer Lymphdrüse eine richtige Vorstellung zu gewinnen ist die nach der Genesis der Krebskörper oder Krebsalveolen, dem für das Epithelialcarcinom ausser der Form der Carcinomzellen wohl am meisten hervorragenden Charaktermerkmal.

Als ich zur Beantwortung dieser Frage von principieller Bedeutung die detaillirte Untersuchung der Bronchialdrüse aufnahm, schien es mir sehr wichtig zu sein, schon von vornherein auf mehrere Punkte mein besonderes Augenmerk zu wenden, die Methoden der Darstellung aber von den jedesmaligen Befunden abhängig sein zu lassen. Es mussten die zelligen Elemente sowohl des eigentlichen Drüsengewebes und der bindegewebigen Septa, als auch in dem oben erwähnten Gewebsstrang, als dem Verbreitungswege des Carcinoms auf die Lymphdrüse sorgfältig untersucht werden, um in Erfahrung zu bringen, ob sie überhaupt Veränderungen bei der Carcinomentwickelung eingehen, und welche.

Aber auch die Gefässe, Blut- und Lymphgefässe erforderten eine besonders auf sie gerichtete Aufmerksamkeit, um die mannichfaltigen Veränderungen zu erforschen, welche sie theils durch die Carcinomentwickelung in ihrer Umgebung erleiden, theils durch Veränderung ihrer Wandelemente und ihres Inhaltes aufweisen.

An feinen Abschnitten der Bronchialdrüse sieht man, dass die in verschieden geformten und ausgedehnten Gruppen angeordneten dem Epithelialcarcinom eigenthümlichen Zellen an verschiedenen Stellen des Drüsenabschnittes mannichfache Unterschiede aufweisen, die sich, abgesehen von ihrer Grösse und Form auf ihr optisches Verhalten beziehen. So findet man Krebskörper, welche aus meist runden, nur an der Peripherie derselben anders geformten Zellen zusammengesetzt sind, während andere aus grossen, platten, meist mehrkernigen, in der Regel retrograd metamorphosirten Zellen bestehen und wieder andere von platten Riffzellen gebildet werden. An allen diesen mannichfach geformten

in ihrer Grösse sehr abweichenden Zellen finden sich constant ein oder mehrere relativ grosse Kerne mit einem oder mehreren glänzenden Kernkörperchen. Das Protoplasma der kleinen runden Zellen ist fein gekörnt, ihr Kern erscheint meist homogen etwas glänzend, während sowohl die Riffzellen als auch die grossen mehrkernigen häufig auch Fett in kleinen und kleinsten Tröpfchen enthaltenden Zellen grob granulirt sind, ihre Kerne aber ausser einer groben Körnung meist mehrere, stark glänzende mit einem Stich in's Gelbe versehene Kernkörperchen aufweisen.

So verschiedenartig auch auf den ersten Anblick diese letztbeschriebenen Carcinomzellen und die kleinen runden zu sein scheinen, so ist es doch leicht, aus der zu Gruppen ohne Intercellularsubstanz erfolgten Anordnung der Zellen, aus der meist scharfen Abgrenzung von dem umgebenden Gewebe, sowie aus den sehr zahlreichen Uebergangsformen sichere Gründe für den Schluss zu gewinnen, dass die Gruppen der kleinen, meist runden mit relativ grossem Kern und glänzenden Kernkörperchen versehenen Zellen nur die Jugendformen der aus grossen vielkernigen, polymorphen, grobkörnigen und fetthaltigen oder gerifften Zellen zusammengesetzten Krebskörper seien, und letztere sich aus den ersteren entwickeln.

Ueber die Berechtigung dieser Schlussfolgerung dürften wohl schwerlich Diejenigen Einsprache erheben, welche die Entwickelung des Epithelialkrebses an irgend einem Organe einer eingehenden Untersuchung gewürdigt.

Nur über die Genesis der Zellen herrschen Differenzen in den Anschauungen, welche meiner Ansicht nach nicht so sehr auf eine anatomischee Grundlage sich stützen, als sie die Folgerungen anderer, zum Theil noch wenig durch beobachtete Thatsachen begründeter Hypothesen sind. Ich werde nach Mittheilung der Befunde in der Kürze die Resultate den bis jetzt über die Entwickelung des Epithelialkrebses in Lymphdrüsen gemachten Beobachtungen gegenüberstellen, und beginne hier zuerst mit dem Befunde in dem mehrerwähnten Gewebsstrang, in welchem die Weiterverbreitung des Carcinoms auf die Bronchialdrüse stattgefunden hatte.

Entwickelung des Carcinoms in dem Strange, welcher vom Oesophagus zur inficirten Lymphdrüse führte.

Wie schon oben theilweise erwähnt, erwies sich dieser Gewebsstrang als ein aus straffem Bindegewebe mit zahlreichen eingestreuten und stellenweise zu ansehnlichen Bündeln angeordneten glatten Muskelfasern bestehendes Gewebe, in welchem ein aus mehr oder weniger voluminösen Epithelzellenbalken bestehendes Netz sich entwickelt hatte, das in seinen verschieden grossen Maschenräumen entweder noch normales, oder wenig verändertes Gewebe, oder aber in Entwickelung begriffene, von Resten veränderten Binde- und Muskelgewebes umgebene Krebsalveolen einschloss, so dass beide Gewebsbestandtheile zwei einander durchsetzende Maschenwerke darstellten, von denen das bindegewebige zugleich die Blutgefässe führte und in die Balken des Epithelzellennetzes nur dort kleine und kleinste Gefässe entsendete, wo noch spärliche Züge von Binde- oder Muskelgewebe die Zellen der Krebsalveolen von einander trennten.

An solchen Abschnitten des Gewebsstranges, wo die Carcinomentwickelung die normale Textur nur sehr wenig verändert hatte, waren die Bindegewebsbündel meist von ansehnlicher Breite und hatten vorzugsweise einen nahezu parallelen Verlauf, so dass die Maschenräume der sich unter sehr spitzen Winkeln kreuzenden Bündel sehr lang gestreckte Spalten darstellten, in welchen sich ein ziemlich weitmaschiges Netz von Blutgefässcapillaren ausbreitete.

Die grösseren Blutgefässe, Arterien und Venen, hatten, wie aus der Betrachtung sehr vieler, meist continuirlicher Schnitte zu erschliessen war, einen den Bindegewebsbündeln parallelen Verlauf, und nur selten waren an Querschnitten Arterien und Venen in der Längsansicht zu sehen.

Das Netz der Bindegewebsbündel war ausserdem von einem theilweise aus ziemlich dicken elastischen Fasern gebildeten Netze durchwebt. Ausserdem aber waren in die Spalträume der Bindegewebsbündel zahlreiche glatte Muskelfasern eingestreut, welche häufig an Zahl so zunahmen, dass sie continuirliche, nur von schmalen Bindegewebsfasern, oder lockerem, die Blutgefässcapillaren begleitendem Bindegewebe durchsetzte Lagen und stellenweise ganz ansehnliche Muskelbündel bildeten.

Es sind diese Bündel organischer Muskelfasern offenbar, wie aus ihrer Lage zwischen Oesophagus und Trachea und aus ihrem Verlaufe gegen eine Bronchialdrüse hervorgeht, dem von Hyrtl [1]) entdeckten Musc. broncho- oder pleurooesophageus angehörig; welchem von beiden, kann ich hier deshalb nicht angeben, weil ich bei der Herausnahme des Gewebstranges aus dem Cadaver eine Präparation dieser Muskeln nicht vornahm, da sie für die in Aussicht genommene Untersuchung werthlos erschien.

Sowohl an Quer- als Längsschnitten dieses Gewebsstranges waren nun, abgesehen von dem schon erwähnten, aus Epithelzellenbalken gebildeten Netzwerke mehrere auffallende, von dem Normalen abweichende Gewebsveränderungen zu beobachten.

---

1) Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. S. 612. 9. Aufl. Wien 1866, und Zeitschrift der Wiener Aerzte 1844.

Zunächst war es auffallend, dass constant in jedem Präparate eine grosse Zahl thrombirter Gefässe zu beobachten war.

Nicht nur ausgedehnte Thrombose der Blutgefässcapillaren, sondern auch thrombirte Venen und Arterien, nicht selten von ansehnlichen Durchmessern, waren im Längs-, Quer- oder Schrägschnitt in den meisten Präparaten zu beobachten. Bei aufmerksamerer Betrachtung war es leicht zu erkennen, dass diese Thrombosen nicht etwa, wie man als naheliegend annehmen könnte, denen gleichzusetzen seien, welche in entzündeten Geweben zu beobachten sind.

Es war an solchen Gewebsabschnitten weder eine zellige Infiltration des Bindegewebsgerüstes zu beobachten, noch waren rothe Blutkörperchen aus den Gefässbahnen ausgetreten, noch auch war eine Exsudation von Faserstoff in das Gewebe vorhanden, welche die Untersuchung entzündeter Gewebe, wenn es sich um die feinsten histologischen Details handelt, so sehr erschwert; vielmehr waren in diesem Gewebe alle zelligen Elemente, selbst das feine Netzwerk der anastomosirenden Bindegewebskörperchen in allen ihren Bestandtheilen auf das Beste erhalten, und einer genauen Untersuchung zugänglich.

Andererseits waren diese Thrombosen nicht etwa frische, in agone oder post mortem entstandene; denn der Inhalt der Gefässe, besonders die rothen Blutkörperchen waren in einer Weise verändert, wie dieselben nur in älteren Thromben vorkommen. Ausserdem aber waren die Gefässwandungen selbst in verschiedener Weise von dem normalen Zustande abweichend, indem ihre Elemente mancherlei Veränderungen erfahren hatten, auf welche hier um so mehr näher eingegangen werden soll, als die an den Gefässwandungen selbst gemachten Beobachtungen mit den weiterhin anzugebenden die Basis für wichtige Folgerungen ausmachen.

Betrachtet man ein thrombirtes Blutgefässcapillarnetz, so kann man folgende Veränderungen constatiren: Das Lumen der stellenweise etwas erweiterten Capillargefässe ist erfüllt mit rothen Blutkörperchen, welche entweder nur in einfachen Reihen. Capillaren von normaler Weite oder dichtgedrängt erweiterte Gefässlumina verstopfen. Im letzteren Falle sind die Contouren der einzelnen Blutkörperchen nicht von einander zu unterscheiden, die Blutkörperchen sind vielmehr zu Klumpen zusammengeflossen.

Die anscheinend homogene, häufig doppelt contourirte Substanz der rothen Blutkörperchen lässt ein oder mehrere dunkel contourirte kleinste Körnchen wahrnehmen, während der Contour der Blutkörperchen selbst, wenn sie nicht zum Klumpen vereinigt sind, meist ein unregelmässig zackiger ist. Die Substanz der rothen Blutkörperchen hat meist ihren Farbstoff abgegeben und erscheint dann blass, an anderen hingegen ist die normale oder auch eine intensivere Färbung wahrzunehmen. Ausserdem finden sich aber häufig Reste von rothen Blutkörperchen, welche nur mehr aus ihrer Anwesenheit im Blutgefässlumen und ihrem dunkelkörnigen Inhalte als geschrumpfte und in Zerfall begriffene rothe Blutkörperchen zu erkennen sind.

Da alle diese mehr oder weniger veränderten Blutkörperchen in grosser Zahl in einem und demselben Gefässe zu beobachten sind, so ergiebt sich schon daraus, dass diese Thromben keine „frischen" seien. Die Säule der rothen Blutkörperchen ist an thrombirten Capillaren stellenweise unterbrochen durch zwischengelagerte farblose Blutkörperchen, welche entweder unverändert erscheinen, oder in ihrem Protoplasma und Kern an Volumen zugenommen haben und mehrkernig geworden sind. Die Zellen, welche die Blutgefässcapillarwandungen zusammensetzen, zeigen mannichfache Veränderungen, die sich als eine Reihe auf einander folgender Vorgänge häufig schon an einem und demselben Capillargefäss, sicher aber bei Betrachtung mehrerer mit aller Deutlichkeit verfolgen lassen.

Am wenigsten weichen von dem normalen Zustande diejenigen Capillarröhren ab, deren Zellen entweder nur in ihrem Protoplasma oder im Kern oder in beiden Formbestandtheilen an Volumen zugenommen haben. Solche Zellen ragen besonders mit ihren Kernen nicht nur weiter in das Lumen des Capillarrohres vor, sondern auch weiter nach aussen, wodurch der Durchmesser desselben selbst zunimmt. Das Vorspringen der im Protoplasma und Kern angeschwollenen Zellen in das Gefässlumen ist nicht selten so bedeutend, dass sich die Protoplasmacontouren berühren, und auf diese Weise eine bis zum Verschwinden des Lumens gesteigerte Gefässverengerung bewirken. Sowohl im Querschnitt als auch im Längsschnitt sind dergleichen Bilder häufig zu beobachten. An Querschnitten sind sie nur dann mit

Sicherheit als Blutcapillaren zu erkennen, wenn noch Reste von rothen Blutkörperchen zwischen den sich theilweise berührenden Zellencontouren vorhanden sind. Durch häufiges und sorgfältiges Studium vieler Präparate gewinnt man indess sehr bald Sicherheit in der Erkenntniss von Gefässdurchschnitten, auch wenn die characteristischen Merkmale (verändertes Blut) fehlen.

Sowohl das Protoplasma als der Kern, besonders der letztere sind an solchen angeschwollenen Zellen der Capillarwand granulirt, und zwar zeigt der Kern eine gröbere Körnung als das Protoplasma.

Eine weitere Veränderung besteht darin, dass an solchen voluminöseren Zellen nicht mehr ein, sondern zwei, häufig aber auch drei und mehr Kernkörperchen zu beobachten sind, welche bald sehr klein und eben wahrnehmbar, bald aber relativ gross, stark lichtbrechend und glänzend sind.

An die Vermehrung der Kernkörperchen schliesst sich die Formänderung der Kerne an. Die ovalen Kerne erscheinen durch eine je nach der Einstellung helle oder dunkele Linie in zwei oder durch zwei solche in drei Abtheilungen getheilt, an anderen Zellen hat der Kern Biscuitform angenommen, und wieder an anderen sind in dem mehr oder weniger verändertem Protoplasma statt eines ovalen grossen Kernes, zwei oder drei, selten mehrere, meist kleine rundliche Kerne vorhanden, welche häufig mit den einander zugekehrten Begrenzungsflächen abgeplattet sind.

An diesen mehrkernigen, häufig aber auch schon an solchen Zellen, die nur an Volumen zugenommen haben, oder deren Kerne mehrere Kernkörperchen enthalten, sind an dem Protoplasma Formveränderungen wahrzunehmen, welche theils auf Zelltheilung zu beziehen sind, theils mit anderen in neuerer Zeit an Zellen beobachteten Erscheinungen in Zusammenhang gebracht werden müssen. Was die Formänderungen anlangt, welche auf Zelltheilung bezogen werden müssen, so sind es die oft und in gleicher Weise beschriebenen.

Das Protoplasma von rundlicher oder ganz unregelmässiger Configuration zeigt an seiner Oberfläche die Protoplasmamasse bis auf verschiedene Tiefe in zwei, drei und mehr Abtheilungen trennende Einschnitte, welche von oben gesehen als helle oder

nach der Einstellung dunkele Linien erscheinen, seitlich aber den Begrenzungscontour des Protoplasma einkerben.

Diese Theilungsformen stellen sich im weiter entwickelten Zustande so dar, dass zwei, drei und mehr meist mit einem oder mehreren Kernen versehene Protoplasmamassen verschiedener Form mit den einander zugekehrten, gewöhnlich ebenen Begrenzungsflächen von einander so weit abstehen, dass ein messbarer Zwischenraum existirt, der häufig noch durch einen die sonst getrennten Protoplasmen verbindenden Strang durchsetzt wird. Diese Theilungsformen zeigen auch noch häufig in ihrem Nebeneinander als Ganzes betrachtet die Form grosser, nicht getheilter Zellkörper, welche am gleichen Objecte zahlreich vorkommen, so dass sich leicht eine continuirliche Reihe der auf einander folgenden Entwickelungsvorgänge von den eben erst merkbar im Kernkörperchen und Kern veränderten Capillarwand- und Adventitialzellen bis zu den bereits vollkommen getrennten in ihrer Configuration noch die Form grosser, nicht getheilter Zellenkörper darstellenden Protoplasmamassen beobachten lässt.

Eine weitere, häufig zu beobachtende Veränderung der Zellen sowohl, welche die Capillarwandungen zusammensetzen, als der Adventitialzellen besteht darin, dass ihr Protoplasma einen oder mehrere Fortsätze besitzt, welche meist von geringer Breite aber beträchtlicher Länge aus derselben feingranulirten Substanz wie das Protoplasma selbst bestehen und am Ende häufig knospenartige Anschwellungen tragen.

Nicht selten sind in diesen Protoplasmafortsätzen kernähnliche Gebilde, oft noch mit einem Kernkörperchen versehen, zu beobachten. Diese Kerne in den Protoplasmafortsätzen sind aber viel kleiner, als die in der Hauptmasse der Zellen enthaltenen und sind durch oft beträchtliche kernlose Protoplasmastrecken von denselben geschieden, so dass es den Anschein gewinnt, als seien diese Kerne nicht durch Theilung aus dem alten Kerne der Zelle hervorgegangen.

Diese Vermuthung gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch die Betrachtung von solchen Zellen, an welchen der ovale alte Kern der Zelle noch in seiner Form und Grösse erhalten ist, und dennoch in den Protoplasmafortsätzen bereits Kerne zu beobachten sind. Bei aufmerksamer Betrachtung solcher Zellen scheint die

Annahme unabweislich, dass in der Substanz der Protoplasmafortsätze selbst eine Differenzirung ohne Intervention der alten Kerne zu neuen kernähnlichen Gebilden stattgefunden habe, dass neue Kerne aus kernloser Protoplasmamasse sich bilden können.

Dass aber diese kernähnlichen Gebilde in den Protoplasmafortsätzen der Zellen wirklich die Bedeutung von Kernen haben, geht aus dem weiteren häufig zu constatirenden Befunde hervor, dass die knospenartigen Anschwellungen der Fortsätze bereits vollständig oder nahezu getrennt sind und dann alle jene Merkmale erkennen lassen, welche an kernhaltigen Zellen zu beobachten sind, ihre Kerne selbst aber wieder Kernkörperchenvermehrung und Theilungsformen aufweisen.

In den Figuren 1 und 2. Tafel X. habe ich die Abbildung eines Theiles thrombirter Capillarnetze, wie solche an feinen Schnitten sehr häufig zu sehen sind, gegeben, zu deren Erklärung ich hier noch Folgendes bemerke.

In den betreffenden Präparaten konnte mit Hülfe der Schraube ermittelt werden, dass die in die Abbildung aufgenommenen Capillaren nicht an der Oberfläche des Schnittes verliefen, sondern an beiden Schnittflächen von einer sehr dünnen Gewebsschicht überzogen waren. In der Abbildung wurde das bindegewebige Gerüst, in dessen Maschenräumen diese Capillaren verliefen, nicht aufgenommen, ebenso nicht das anastomosirende Netz sternförmiger Zellen, welches für sich wieder mannichfach verändert, die Zeichnung nur complicirt hätte. Es wurde somit nur das thrombirte Capillarnetz mit den Adventitialzellen gezeichnet.

Erwähnt sei noch, dass zur Beobachtung so feiner Veränderungen, wie sie an den Zellen vorkommen, nur sehr starke Vergrösserungen ausreichen, weil selbst mit Hart. Obj. S. 8. Oc. 3 manche Veränderungen dem Auge des Beobachters ganz entgehen, manche überhaupt gar nicht wahrgenommen werden können. Auch sei hier bemerkt, dass die Beobachtung der oben beschriebenen Veränderungen an den Zellen, welche die Capillarwand zusammensetzen und an den Adventitialzellen eine ganz sichere ist, da durch sorgfältige Prüfung mit der Schraube bestimmt erkannt werden konnte, ob eine Zelle der Capillarwand angehöre, oder nicht. Meist war schon der erste Anblick hinreichend, um über die Art der Zelle Gewissheit zu haben. So sind in den Figuren

1 und 2 die wenig oder nur in ihren Kernen und Kernkörperchen veränderten Capillargefässzellen allsogleich aus ihrer Form kenntlich, die mit b bezeichneten aber sind mehrkernige, mit Fortsätzen versehene Zellen, deren Zusammenhang mit der Capillarwand sicher ermittelt werden konnte.

Dem entsprechend findet man auch niemals an solchen Stellen, wo den oft noch erhaltenen die rothen Blutkörperchen einschliessenden Contouren des Capillarrohres verschiedene Zellen anliegen, unveränderte Capillarwandzellen mit ihren leicht erkennbaren Kernen, während sie überall dort in unversehrter Form angetroffen werden, wo eine solche Anhäufung von Zellen nicht vorhanden ist.

Erwähnt muss auch werden, dass in der abgebildeten Stelle des Präparates eine kleinzellige Infiltration nicht vorhanden ist, welche vielleicht auf eine Emigration farbloser Blutkörperchen bezogen werden könnte, und auch rothe Blutkörperchen ausserhalb der Gefässbahnen im Gewebe nicht anzutreffen sind.

Diesen Befunden an Längsansichten der Blutgefässcapillaren entsprechen genau die Querschnitte derselben: entweder nur eines oder mehrere verschieden veränderte rothe Blutkörperchen werden von einer Wand umschlossen, welche aus angeschwollenen, in ihren Kernen und Kernkörperchen veränderten Capillarwand- und Adventitialzellen oder mehrkernigen solchen zusammengesetzt sind. Die Anzahl der Kerne in den angeschwollenen Protoplasmen beträgt nicht selten 4—5. Vorzugsweise sind an den Querschnitten die Adventitialzellen als die am meisten proliferirenden nachzuweisen.

Die Betrachtung der thrombirten Blutgefässcapillaren lehrt somit, dass mehr oder weniger in Zusammensetzung und Form veränderte, innerhalb des Gefässlumens zusammengeballte rothe Blutkörperchen von theilweise noch wenig oder unveränderten Gefässwandungen eingeschlossen werden, theils aber von Zellen umgeben sind, welche, aus den Zellen der Capillarwand und den Adventitialzellen hervorgegangen, eine neue Formation bilden, deren Geschick weiter betrachtet werden soll.

Aber nicht nur Blutgefässcapillaren, sondern auch thrombirte Venen und Arterien bis zu ansehnlichen Durchmessern sind an Längs- und häufiger noch an Querschnitten des in Rede stehen-

den Gewebsstranges zu beobachten. An solchen thrombirten Venen und Arterien sieht man, dass die Wandelemente mannichfache Veränderungen eingegangen sind.

Bei geringster Abweichung von der Norm erscheint nur das Endothel der Gefässe alterirt. Die Kerne der Endothelien prominiren mehr in das Lumen, weil sie an Volumen zugenommen haben, sie erscheinen granulirt, mit mehreren Kernkörperchen versehen oder in mehrere Abtheilungen getheilt, bis endlich mehrkernige Zellen und Theilungsformen derselben als Beweise dafür sich darstellen lassen, dass eine Neubildung von Zellen von den Endothelien aus stattgefunden habe. Ich besitze überdies Präparate, an welchen mit aller Deutlichkeit und Sicherheit zu erkennen ist, dass die Endothelien von Venen Fortsätze ausschicken. Auch Arterienquerschnitte sind häufig zu finden, an denen unmittelbar mit der Intima zusammenhängend zahlreiche mehrkernige mit Fortsätzen versehene Zellen oder deren Durchschnitte gegen das Gefässlumen vorspringen und die zusammengeballten, stellenweise von farblosen Blutkörperchen durchsetzten rothen einschliessen.

Sollte der unmittelbare Zusammenhang dieser Zellen mit der Begrenzungslinie der Gefässintima noch nicht hinreichen, um Bedenken gegen die Abstammung dieser neugebildeten Zellen von den Endothelien zu beseitigen und den Einwand, als seien es umgewandelte farblose Blutkörperchen zu entkräften, so kann ich zur Bürgschaft für die Richtigkeit dieser Angabe noch hinzufügen, dass die Betrachtung von thrombirten Arterien und Venen im Längsschnitt, oder noch besser am Schrägschnitt, wenn ein Theil des Thrombus durch die Schnittführung herausgerissen wurde, jeden Zweifel beseitigt.

An solchen sieht man von wenig veränderten nur mit granulirten Kernen, vermehrten Kernkörperchen versehenen Zellen bis zu mehrkernigen und in Theilung begriffenen alle Uebergangsformen. Nur sind nicht immer an einem und demselben Gefässe alle Formen neben einander zu beobachten.

Aber nicht nur die Intima, noch viel mehr die Media und Adventitia in ihren zelligen Elementen sind die Quelle einer Zellenneubildung, deren Anordnung zu Gruppen aus concentrisch geschichteten Zellen die Vorstufen jener Bildungen ausmachen, die mit dem

Namen **Krebsalveolen** oder **Krebskörper** (Waldeyer) bezeichnet werden.

In der Media der Arterien sind es die glatten Muskelzellen sowohl die rings als die längs verlaufenden, welche in Proliferation übergehen.

Kernkörperchenvermehrung, Volumszunahme, Kernvermehrung und Zelltheilungsformen nebst Veränderung des Protoplasmas in eine granulirte Substanz sind auch hier wieder die Erscheinungen, welche der Zellenvermehrung vorausgehen. Die Beobachtung dieser Veränderung ist sowohl an Quer- als Längsschnitten der Arterien eine sichere. Was die Anordnung dieser Zellenneubildung anlangt, so geschieht sie in der Regel auf folgende Weise.

Die aus der Theilung einer glatten Muskelzelle entstandenen Zellen (meist zwei, aber auch drei habe ich beobachtet) sind Anfangs sowohl bei den rings als längs verlaufenden noch ebenso gelagert, wie diejenigen, aus denen sie hervorgingen, so dass zwei oder drei junge Zellen zusammen genommen die Form einer vergrösserten glatten Muskelzelle haben. Eine Verdickung der Tun. med. ist die nächste Folge dieser Zellenvermehrung. Weiterhin nehmen diese neugebildeten Zellen mehr rundliche Formen an, und mit ihrem Heranwachsen bringen sie die elastischen Fasern der Intima, wenn auch langsam zum Schwinden. Immer noch ist die Anordnung der neugebildeten, aus den Muskelzellen und den Endothelien hervorgegangenen Zellen dem Umfang des Gefässes entsprechend eine kreisrunde, nur die Anfangs noch zwischen den Zellen vorhandene Intercellularsubstanz, elastisches Gewebe und Gefässinhalt nimmt mit dem zunehmenden Wachsthum der Zellen ab, bis sie ganz verschwinden. Die an der Peripherie einer solchen Zellengruppe gelegenen Zellen haben aber in der Regel noch Spindelform, die sie auch noch beibehalten, wenn die Zellengruppe sich bereits zu einem aus grossen Carcinomzellen bestehenden Krebskörper herangebildet hat.

Durchsucht man eine grosse Zahl von Präparaten, so findet man, die Aufmerksamkeit vorzüglich auf die Gefässdurchschnitte lenkend, von den oben angegebenen geringen Abweichungen der Capillargefässe, Arterien und Venen bis zu exquisiten Krebskörpern alle Uebergangsformen. Häufig wird die Erkenntniss, dass eine Gruppe von rundlichen und relativ grosskernigen mit

glänzendem Kernkörperchen versehenen Zellen durch Proliferation der Wandelemente der Gefässe hervorgegangen sei, dadurch sicher begründet, dass, abgesehen von der Anordnung der Zellen und dem Gesammteindrucke des Bildes, in deren Mitte veränderte rothe Blutkörperchen mit oder ohne Reste des elastischen Theiles der Gefässwand erhalten sind, oder aber, — und das ist wohl der sicherste Beweis für die Richtigkeit der Angabe — von solchen quer oder längs getroffenen Gefässabschnitten gehen noch wenig veränderte Anastomosen ab, während die im Zusammenhang mit diesen Anastomosen befindlichen Gefässe grösseren oder kleineren Durchmessers zu exquisiten Krebskörpern umgewandelt sind. Sind dergleichen stringent beweisende Bilder auch nicht gerade häufig zu beobachten, so verlieren sie dadurch doch nichts an ihrer Bedeutung. Dass solche Bilder verhältnissmässig seltener als die oben bezeichneten sich vorfinden, beruht, ausser einer Menge von Zufälligkeiten bei der Anfertigung von Präparaten, wohl auch darauf, dass die einmal an einem Gefässe begonnene Carcinomentwickelung rasch fortschreitet, und daher solche Gefässabschnitte, wo ausgebildete, aus den Gefässen entwickelte Carcinomkörper in wenig veränderte Gefässstücke übergehen, nur selten angetroffen werden können. Noch eine Beobachtung muss ich erwähnen, welche ebenfalls geeignet ist, die Entwickelung der Krebskörper aus den Wandelementen der Gefässe wahrscheinlich zu machen. Es fanden sich nicht selten die Capillarwandzellen in ihrem geschwollenen Protoplasma mit braunem körnigen Pigment mehr oder weniger infiltrirt, welches offenbar durch Aufnahme des Blutfarbstoffes entweder direct durch Aufnahme rother Blutkörperchen oder indirect aus dem in Zerfall begriffenen Gefässinhalt sich gebildet hatte. An anderen Capillaren war bereits eine Neubildung von Zellen zu beobachten, welche eben jenes braune Pigment in ihrem Protoplasma eingeschlossen enthielten. Anderseits war in unzweifelhaften Uebergangsformen zu Krebskörpern, sowie in bereits ausgebildeten, in den Zellen derselben jenes braune Pigment zu beobachten. Oft waren die Pigmenthaltigen voluminösen Zellen von länglicher Form in zwei einander parallelen Reihen an einander gereiht, so dass dadurch Form und Verlauf eines Capillarrohres angedeutet war, wenn auch ein Lumen bereits nicht mehr

vorhanden war und demnach ein Inhalt fehlte. Dieser Pigmentgehalt von Carcinomzellen und die angegebene Anordnung derselben einerseits, und der Pigmentgehalt von Capillarwandzellen andererseits sind sicherlich ebenfalls Anhaltspunkte für die Entwickelung der Krebskörper aus den Blutgefässen. —

Aus der oben angegebenen Beschreibung geht somit hervor, dass die Krebskörper sich aus Blutgefässen entwickeln in der Weise, dass an thrombirten Capillaren, Venen und Arterien die Wandelemente in Proliferation übergehen; die jungen Zellen ordnen sich zu kreisrunden, elliptischen oder abgeflachten Gruppen ohne Intercellularsubstanz und wachsen zu solchen heran, deren Zellen mit grossem Kern (einer oder mehrere) und mehreren glänzenden Kernkörperchen versehen, weder in Form noch optischem Verhalten von denjenigen sich unterscheiden, die als ausgebildete Carcinomzellen aufgefasst werden. Durch die Entwickelung der Krebskörper aus den Gefässen, durch Proliferation ihrer Wandelemente findet die für die Verbreitung und Ausdehnung des Carcinoms constante Erscheinung des disseminirten Auftretens kleiner und kleinster Herde von Krebskörpern theilweise ihre Erklärung, andererseits aber auch die meist continuirliche Verbindung der mehr oder weniger umfangreichen Carcinomzellenstränge zu weit- und engmaschigen Netzen.

Zur Figur 8 Tafel X. sei erwähnt, dass ich in continuirlichen Schnitten diese Arterie verfolgte und dabei fand, dass sie in anderen Schnittebenen in einen Zellenstrang mit Riffzellen und verhornten Zellen umgewandelt war. Es ist durch diese Beobachtung somit auch die Bildung von Riffzellen und verhornten Zellen aus den Wandelementen einer Arterie erwiesen.

Weiterhin lehrte das Studium der Textur des mehrerwähnten Stranges, dass an solchen Stellen, wo ausgebildete Krebskörper entweder gar nicht, oder nur ganz vereinzelt aufzufinden waren, ausser den bereits angegebenen Veränderungen der Blutgefässe constant eine andere Abweichung vom normalen Bau zu beobachten war.

In den Spalträumen des aus mächtigen nahezu parallel angeordneten, mit einander unter sehr spitzen Winkeln anastomosirenden Bindegewebsbündeln, welche von einem spärlichen weit-

maschigen Capillarnetz durchsetzt sind, sieht man theils um die mit rothen Blutkörperchen erfüllten und, wie oben angegeben, veränderten Gefässdurchschnitte, theils in gefässlosen Spalträumen meist rundliche, stark lichtbrechende und glänzende Körper, deren Grösse von der eines rothen Blutkörperchens bis zu derjenigen der grössten Zellen alle Abstufungen aufweist. An dieser stark lichtbrechenden glänzenden Substanz ist mit schwacher Vergrösserung eine Structur nicht zu erkennen. Mit starken Vergrösserungen aber, und besonders, wenn man das Licht stark abblendet, erkennt man, dass diese Körper aus einer sehr fein gekörnten Substanz bestehen. Die Körnchen selbst sind nur schwach contourirt und eben desshalb nur bei starker Abblendung des Lichtes wahrzunehmen.

In vielen dieser Körper kann man Kerne erkennen, an anderen nicht. Die genaue Prüfung mit der Schraube lässt ausserdem erkennen, dass die durch helle und dunkle Linien wie in einzelne kugelige oder mehr ovale Abschnitte getheilte voluminöse Körpermasse keine glatte Oberfläche besitzt. Ihre Oberfläche ist vielmehr von kugelähnlichen oder ovalen Knospen besetzt, und es sind dann die hellen und dunklen an der Oberfläche erscheinenden Linien als die Begrenzungslinien der aneinander stossenden Flächen derselben aufzufassen; oder es hat in der Substanz der Körper innerhalb eines gemeinsamen Begrenzungscontours eine Differenzirung stattgefunden, so dass die hellen und dunklen Linien auf die Begrenzungsflächen kugeliger Gebilde zu beziehen sind, die innerhalb einer durch ununterbrochenen Contour nach aussen abgegrenzten gemeinsamen Masse vertheilt sind.

Diese Gebilde, besonders wenn sie etwas grösser sind und durch viele dunkle und helle Linien getheilt erscheinen, haben dann sowohl, was die Form als das Aussehen anlangt, grosse Aehnlichkeit mit Eizellen, die in Furchung begriffen sind, ja viele derselben müsste man geradezu als solche auffassen, würden sie isolirt für sich allein zur Betrachtung kommen. Es war nun die Aufgabe der Untersuchung, zu bestimmen, woher diese Gebilde ihren Ursprung nähmen.

Das überaus zahlreiche disseminirte Vorkommen dieser Gebilde in den Spalträumen des Bindegewebes um Blutgefässe herum und in der Wand von Blutgefässen, besonders in der Ad-

ventitia und in der Tun. media der Arterien wies schon für sich auf die zelligen Elemente im Bindegewebe und den Blutgefässen hin.

Es ist nun leicht zu beobachten, dass diese in Furchung begriffenen Protoplasmakörper im Gewebe den Ort einnehmen, welchen die Zellen des Bindegewebes und der Gefässwände im unveränderten Zustande erfüllen. Besonders leicht ist dies an Quer- und Längsschnitten von Arterien wahrzunehmen.

Solche Arterien erscheinen verdickt und wie die weitere Betrachtung lehrt, hauptsächlich durch solche glänzende, in Furchung begriffene Protoplasmen, welche in der Adventitia derselben in der Regel der Reihe nach angeordnet sind und der Arterie ein eigenthümliches Aussehen verleihen.

Werden diese Protoplasmen aus dem Präparate entweder durch die Schnittführung, oder durch den Pinsel oder durch Schütteln entfernt, so entsteht in der Adventitia ein System von Lücken, welche die Form und Grösse jener Protoplasmen besitzen. Ein Bild einer solchen Arterie gab Billroth schon in seinen „Beiträgen zur pathologischen Histologie" Tafel VI. Figur 3, nach einer Beobachtung in einer in geringem Grade carcinomatös degenerirten Lymphdrüse. Es kommt jedoch eine solche Veränderung in der Adventitia der Arterien nicht allein vor, häufiger noch ist eine Proliferation der Bindegewebskörper der Adventitia auf dem Wege der Theilung nach vorausgegangener Kernvermehrung zu beobachten, oder es sind wohl auch beide Arten der Zellenneubildung neben einander wahrzunehmen. Man sieht aber ausser der räumlichen, den präexistenten Zellen des Gewebes entsprechenden Vertheilung dieser in Furchung begriffenen Protoplasmakörper, dass dieselben auch die Form der präexistenten Zellen besitzen. In der Regel sind sie langgestreckt, spindelförmig oder sie stellen Kegel dar, die an dem einen abgerundeten Ende eine Kugel, noch durch eine schmale Brücke verbunden, tragen, oder mit einer abgerundeten Oberfläche berühren. An anderen sieht man unzweifelhaft Kerne mit deutlichen Kernkörperchen. In der Regel sind mehrere Kerne zu beobachten, wenn man dieselben überhaupt wahrnehmen kann.

Endlich sieht man langgestreckte mit stäbchenförmigem oder ovalem Kerne versehene Zellen, deren Protoplasma fein gekörnt,

deren Kerne mit 1—2—3 Kernkörperchen versehen sind, oder es finden sich biscuitförmige, verschieden eingeschnürte oder mehrere Kerne in einer Zelle, endlich Zelltheilungsformen, und das Alles zahlreich oft in einem Gesichtsfelde neben einander, so dass der vergleichende Blick diese in Furchung begriffenen Protoplasmakörper nur als eine besondere Art der Proliferation der im Gewebe präexistenten Zellen aufzufassen genöthigt ist.

Es lässt sich nicht immer entscheiden, welcher Art die zur Beobachtung kommenden, bereits veränderten Zellen seien, ob Bindegewebskörper oder glatte Muskelzellen. Letztere kommen, wie schon erwähnt, in diesem Strange sehr zahlreich eingestreut vor, ausserdem aber in continuirlichen Lagen, deren Veränderungen unten angegeben werden sollen.

Verfolgt man nun weiterhin an zahlreichen Präparaten die kleinen und grossen in Furchung und Theilung begriffenen Protoplasmakörper, welche allem Anscheine nach eine grosse Zahl junger Zellen liefern, so erkennt man sehr leicht, dass die auf diese Weise entstandenen Zellen sich zu Gruppen ohne Intercellularsubstanz in den Spalträumen des Bindegewebes anordnen, welche theils isolirt, theils mit anderen Gruppen confluirend in mannichfacher Configuration das Gewebe und zwar in den präexistirenden Spalträumen durchsetzen.

D i e s e z u G r u p p e n o h n e I n t e r c e l l u l a r s u b s t a n z a n g e o r d n e t e n Z e l l e n b i l d e n n u n e i n e w e i t e r e V o r s t u f e j e n e r G e b i l d e , d i e u n t e r d e m N a m e n K r e b s k ö r p e r a u f g e f a s s t w e r d e n ; denn an die so eben geschilderten Bilder schliessen sich alle möglichen Uebergangsformen bis zu den exquisiten Carcinomkörpern an.

Die am häufigsten zur Beobachtung kommenden Bilder sind so beschaffen, dass (z. B. an einem Schnitte, welcher die Bindegewebsbündel sehr schief schneidet und deshalb grosse Strecken ihres Längsschnittes überblicken lässt) die nur wenig von einander abstehenden Bindegewebsbündel in den Zwischenräumen die in Furchung begriffenen Protoplasmakörper oder, wie oben angegeben, veränderte Gefässdurchschnitte einschliessen, um welche kleine und grosse, meist rundliche Zellen ohne Intercellularsubstanz zahlreich angesammelt sind, welche mit der Zunahme ihrer Zahl und Grösse die Bindegewebsbündel weiter abstehen machen.

Nicht so sehr selten beobachtet man solche Zellengruppen, in welchen einzelne der Zellen bereits Form und Aussehen von ausgebildeten Carcinomzellen angenommen haben, während die übrigen noch in ihrem Jugendzustande sich darstellen. Aus diesem Umstande sowohl und noch vielmehr daraus, dass es gelingt, wenn auch seltener, den directen Zusammenhang solcher Zellengruppen mit Krebskörpern nachzuweisen, Uebergangsformen aber zahlreich angetroffen werden können, begründen wir die Schlussfolgerung, dass die durch die besondere Art der Zellenvermehrung (Furchung und Theilung) entstandene, zu Gruppen ohne Intercellularsubstanz angeordnete Zellenneubildung eine Vorstufe der ausgebildeten Krebskörper ausmache.

Aber nicht nur durch die Vergleichung vieler Präparate mit einander, oder durch die Betrachtung weit abstehender Schnittstellen, oder auch solcher, welche über die Grenzen der Krebsentwickelung hinausgehen, sondern schon das Studium mehrerer aneinanderstossender Gesichtsfelder führt zur Ueberzeugung, dass die bei oberflächlicher Beobachtung als völlig fremdartiges Gewebe erscheinenden Krebskörper aus dem localen Boden hervorgewachsener Geschwulstantheil sind.

Diese Ueberzeugung gründet sich auf die Ergebnisse mehrerer einander controllirender Untersuchungsmethoden.

Vorerst war es durch continuirliche Schnittführung möglich, die Gewissheit zu erlangen, dass die kleinen und kleinsten, in Entwickelung begriffenen Krebskörper sowohl unter einander, als gegen die vollkommen ausgebildeten durch mehr oder weniger verändertes, noch nicht carcinomatös degenerirtes Gewebe abgegrenzt, somit vollkommen isolirt seien.

Weiterhin ergab nun die Untersuchung continuirlicher Schnittpräparate, dass diese vollkommen isolirten, über grosse Gewebsstrecken disseminirten kleinen und kleinsten Herde, wie schon erwähnt, zum Theil ihren Ursprung nahmen aus den zelligen Elementen, welche im Gewebe vorhanden waren.

Die Gewissheit darüber, ob die in den Spalträumen des Bindegewebes zu beobachtenden Zellengruppen aus den im Gewebe vorhandenen Zellen hervorgegangen seien oder nicht, verschaffte ich mir gewöhnlich dadurch, dass ich wohldurchstudirte

Präparate zerfaserte, um die beobachteten Gebilde zu isoliren und auf diese Weise die Möglichkeit einer Täuschung, die übrigens bei Anwendung sehr starker Vergrösserung und sorgfältigem Gebrauch der Schraube ohnedies sehr gering ist, gänzlich zu beseitigen, indem auf diese Weise die zelligen Elemente in ihren Uebergangsformen für sich allein betrachtet werden konnten. Fig. 9 veranschaulicht die grossen, zum Theil in Furchung begriffenen Protoplasmakörper.

Aber auch die verästigten, mit ihren Fortsätzen anastomosirenden Bindegewebskörper mussten für sich betrachtet werden, um über die Entwickelungsvorgänge allseitigen Aufschluss zu erhalten.

An solchen Schnittstellen, wo eine Entwickelung von Krebskörpern entweder gar nicht, oder nur in den ersten Anfängen zu beobachten ist, und eine kleinzellige Infiltration nicht vorkommt, sieht man das anastomosirende Netz der Bindegewebskörper mit den Quer-, Schräg- und Längsschnitten der Bindegewebsbündel in den Maschenräumen der Blutgefässcapillaren verlaufen, in den meisten Präparaten in einer Weise, dass ihr Studium ohne Schwierigkeit ausgeführt werden kann.

Die durch ihre zahlreichen anastomosirenden Fortsätze, durch ihre grossen, meist ovalen Kerne und abgeplatteten Zellleiber characterisirten Zellen erscheinen nun auf verschiedene Weise von ihrem normalen Zustande abweichend. Als geringste Aenderung macht sich eine schwache, mehr im Kerne als im Protoplasma und in diesem wieder zunächst dem Kerne hervortretende Körnung bemerkbar, wobei die Kerne häufig schon mehrere Kernkörperchen erkennen lassen. Die Vermehrung der Kernkörperchen scheint mir meistens durch Knospung, analog wie dies Virchow[1]) für die Theilung der Kerne angegeben, mit nachfolgender Abschnürung der Theile zu erfolgen, wohl aber auch dadurch, dass in der Masse des durch Aufnahme von Substanz vergrösserten Kernkörperchens eine Durchfurchung stattfindet mit nachfolgender Theilung. Die für diese Schlussfolgerungen verwertheten Formveränderungen der Kernkörperchen wurden mit

1) Virchow's Archiv Bd. XI. S. 89: Ueber die Theilung der Zellkerne aus einem teleangiektasischen Pigmentkrebs.



Hartn. Obj. S. à Im. Nr. 15 Oc. 3 beobachtet. Die Kerne zeigen Quer- und häufig auch Längsfurchen und zerfallen diesen entsprechend in mehrere Stücke, oder sie sind biscuit- und nierenförmig. Als weiter vorgeschrittene Veränderung ist die Kernvermehrung aufzufassen. An solchen mehrkernigen Zellen sind meist weniger Fortsätze zu beobachten, die noch vorhandenen sind stärker granulirt und voluminöser, lassen aber ausserdem nicht selten eine ähnliche isolirte Entstehung kernähnlicher Gebilde in ihrem Protoplasma erkennen, wie sie oben für die Capillarwandzellen angegeben wurde.

Weiterhin finden sich als weiterentwickelte Formen solche Bindegewebskörper, welche mehrkernig an ihrer Oberfläche Einschnürungen verschiedenen Grades haben. Bald sind dieselben nur angedeutet, bald aber so tief, dass zwei oder mehrere meist mit relativ grossen Kernen und glänzenden Kernkörperchen versehene Protoplasmastücke oder auch solche kernlose nur mehr durch dünne Protoplasmafäden verbunden sind; oder es liegen ein oder mehrere vollständig abgetrennte Zellen neben solchen, die noch in Zusammenhang stehen.

Diese so in ihren Kernen veränderten oder mehrkernigen oder in Theilung begriffenen Bindegewebskörper sind aber noch immer von allen übrigen Zellenarten, die im Gewebe vorkommen, leicht zu unterscheiden, da sie sowohl durch die noch grossen eigenthümlichen Kerne als noch vorhandene Fortsätze und endlich durch ihre Lage und Anordnung zu den Bindegewebsbündeln und den Blutgefässcapillaren gekennzeichnet sind.

Nicht selten sieht man beispielsweise über einem thrombirten Capillargefässe eine Lage anastomosirender Bindegewebszellen, welche die oben angegebenen Veränderungen aufweisen; oder man beobachtet in mehreren Ebenen über einander liegende Netze von Bindegewebskörpern, welche mittelst der Schraube so genau durchmustert werden können, dass über die Natur der Zellen ein Zweifel nicht aufkommen kann.

In den Figuren 10, 11 und 12, habe ich mehrere solcher Formen abgebildet, und bemerke zu denselben nur noch, dass sie genau so gezeichnet wurden, wie sie an Schnittpräparaten im Gewebe sichtbar waren. Ihre Lage zu den Bindegewebsbündeln, den Blutgefässen, ihr Zusammenhang mit anderen noch weniger

veränderten verästigten Zellen, sowie meist die Form ihrer Kerne und der Zellkörper selbst, und endlich der Umstand, dass die betreffenden Gewebsabschnitte von anderen Zellen (sog. Wanderzellen) nicht durchsetzt waren, liessen keinen Zweifel darüber, dass die verästigten Bindegewebskörperchen die beschriebenen Veränderungen eingegangen waren. Weiterhin war es nicht besonders schwierig zu beobachten, dass die durch die Theilung der Bindegewebskörper entstandenen Zellen meist mehr rundlicher Form, räumlich genau wie die Bindegewebskörper vertheilte Gruppen bildeten, welche aus einer verschiedenen Zahl von Zellen zusammengesetzt waren. Bald waren nur zwei bis vier grössere, bald zehn bis fünfzehn und dann meist kleinere häufig so aneinander gereiht, dass die äussere Configuration aller dieser Zellen zusammengenommen für sich betrachtet, annähernd der Form eines Bindegewebskörpers entsprachen, was dann am augenfälligsten war, wenn einzelne derselben noch im Zusammenhang waren. In Fig. 11, a, b, und c sind Beispiele hiervon. Die neugebildeten Zellen zeichnen sich durch einen relativ grossen, meist runden, und was besonders hervorzuheben ist, schwach granulirten Kern mit einem in Knospung und Theilung begriffenen oder mehreren glänzenden Kernkörperchen aus. Während die ersten Veränderungen der Bindegewebskörper durch eine stärkere Körnung der Kerne eingeleitet werden, sind an den bereits mehrkernigen Zellen und den aus der Theilung hervorgegangenen die Kerne nur mehr schwach granulirt, während ihr Protoplasma mit der Volumszunahme auch eine stärkere Granulirung erkennen lässt.

Diese aus den Bindegewebskörpern entstandenen Zellengruppen wachsen nun auf eine zweifache Art. Erstens vergrössern sich die Zellen derselben selbst, und zweitens entsteht durch fortgesetzte Theilung eine grosse Zahl von neuen Zellen aus ihnen, welche sämmtlich ohne Intercellularsubstanz Anfangs in den erweiterten von den Bindegewebskörpern eingenommenen Räumen angeordnet sind, in der Folge aber mit der Vermehrung und Vergrösserung der Zellen mit anderen ebenfalls isolirt entstandenen Gruppen verschmelzen.

In diesem Entwickelungsstadium stellen diese Zellengruppen unverkennbar die Vorstufen der ausgebildeten Krebskörper dar, in welche sie nicht selten

unmittelbar übergehen. Die zahlreichen Uebergangsformen würden für sich allein schon ausreichen, um die Entwickelung der Krebskörper an den angegebenen Zellengruppen sicher zu begründen.

Es ist somit die Entwickelung der Krebskörper in dem uns hier interessirenden Strange zurückgeführt worden auf die zelligen Elemente des Gewebes selbst und zwar auf die verästigten Bindegewebskörper ebensowohl, als auf die die Blutgefässwandungen zusammensetzenden Zellen. Hier waren es vorzugsweise die Zellen der Capillarröhren und an grösseren Gefässen, namentlich den microscopischen Arterien, die Muskelzellen der Tun. med. und die Bindegewebszellen der Adventitia, welche durch Proliferation diejenigen Zellen erzeugten, aus welchen sich unter gleichzeitiger lebhafter Vermehrung die Krebskörper entwickelten. Die durch Proliferation der Gefässwandzellen hervorgegangene Zellenneubildung ist in Bezug auf das umgebende Gewebe bereits so angeordnet, dass die aus dichtgedrängten Zellen bestehenden Gruppen meist scharf abgegrenzt schon die Form und Ausbreitung der Krebskörper besitzen.

Die aus den Bindegewebskörpern hervorgegangenen Zellengruppen aber nehmen erst im weiteren Verlaufe ihrer Entwickelung, wenn sie durch Verdrängung und Atrophie der Bindegewebsbündel mit einander in directe Verbindung treten, die Form anfänglich wenig voluminöser, mehr in die Länge ausgedehnter, noch in den Spalten des Bindegewebes verlaufender Krebskörper an, die dann durch das oben angegebene zweifache Wachsthum sich selbst vergrössern.

Aus diesem doppelten Ursprunge der Krebskörper erklären sich auch jene häufig zu beobachtenden Bilder, in welchen zweierlei Carcinomzellenstränge in verschiedenen Netzen einander durchsetzen und neben den aus den Gefässen entstandenen sich oft mehrere solche in deren Umgebung entwickeln.

Es mag befremdend erscheinen, dass ich bis jetzt der Lymphgefässe nicht erwähnte. Der Grund davon liegt nicht darin, dass ich vielleicht der Anschauung wäre, als würden dieselben keine Veränderungen erleiden, sondern vielmehr darin, dass es überaus schwierig ist, an Schnittpräparaten ein sicheres Urtheil zu gewinnen, ob die im Gewebe zu beobachtenden Lücken, wenn sie

nicht als unzweifelhafte Blutgefässe sich erweisen, den Lymphgefässen angehören oder nicht, eine Schwierigkeit, die bei Beurtheilung eines Blutgefässes wegfällt. Besonders leicht können Verwechselungen mit Venen stattfinden, welche aus den Capillaren unmittelbar hervorgehend, besonders ausgezeichnete Wandungen noch nicht besitzen.

Meist gründet sich die Erkenntniss der Lymphgefässe (ich spreche hier selbstverständlich nur von Capillaren, da grössere Lymphgefässe in diesem Gewebsstrange nur dort aufzufinden waren, wo er sich in den Ueberzug der Bronchialdrüse einsenkte) auf die Negation der den Blutgefässen zukommenden Merkmale, oder, was schon sicherer ist, auf die Beobachtung neben den Blutgefässen.

Ich bemerke daher hier nur, dass ich wohl für mich unzweifelhafte Wucherungsbilder der die Lymphgefässcapillarwandungen zusammensetzenden Zellen beobachtete, aber dieselben nicht Jedem als solche beweisen kann, da der Mangel characteristischer Merkmale eine grosse Zahl nicht zu beseitigender Einwände zulässt. Anderseits muss ich aber auch hervorheben, dass, gegenüber der Entwickelung der Krebskörper aus den Zellen des Bindegewebes und der Blutgefässwände, die aus den Zellen der Lymphgefässe, sowohl was die Menge, als die Ausdehnung anlangt, nicht in Betracht kommen kann.

Noch habe ich der Veränderungen zu erwähnen, welche die in erwähntem Strange zu mächtigen Bündeln angeordneten glatten Muskelzellen erkennen liessen.

An Querschnitten derselben fiel mir zuerst auf, dass abgesehen von den Gefässthrombosen und den Veränderungen der Gefässwände, welche im Muskelgewebe ganz ebenso wie oben angegeben zu beobachten waren, die Querschnitte der einzelnen Fasern in der Mehrzahl grössere Durchmesser hatten, als die normalen. Ausserdem waren an den Querschnitten sehr häufig in ausgeprägter Weise die Durchschnitte der Kerne zu sehen, was ja an normalen Muskelfasern nicht der Fall ist oder erst durch Tinction oder ein Reagens erreicht wird.

An feinen Längsschnitten, welche häufig glatte Muskelzellen in ihrer ganzen Länge darstellen, sieht man die scharf contourirten stäbchenförmigen Kerne stärker als normal granulirt und in der

Regel mit 2—4 Kernkörperchen versehen. Quere Furchen in den Kernen, Biscuitform oder zweigetheilte Kerne in einer Zelle sind die nächstfolgenden Veränderungen. Weiterhin ist die Substanz der glatten Muskelfasern fein gekörnt und ebenso wie die Kerne in mehrere Abtheilungen getheilt, wobei ihr Volumen ein grösseres geworden ist.

An noch weiter veränderten sieht man aber nicht nur Theilungen der Kerne sondern auch der ganzen Zellen, häufig in einer so ausgeprägten Weise, dass bis zu zehn Theile aus einer solchen glatten Muskelzelle hervorgegangen sind, von denen die in der Mitte gelegenen mit Kernen versehen sind, die an den Enden befindlichen aber in der Regel solche nicht aufweisen.

Gewöhnlich habe ich die Untersuchung, um über die Veränderungen der glatten Muskelfasern vollkommene Sicherheit zu erlangen, so ausgeführt, dass ich zunächst seine Längs- und Querschnitte von denselben Stellen mit einander verglich und dann erst feine Längsschnitte zerfaserte, um an den isolirten Muskelzellen die am Schnitte gemachten Beobachtungen sicher zu stellen.

Ausserdem waren aber an den Muskelfasern, sowohl im Schnitte als an isolirten Fasern Veränderungen wahrzunehmen, von denen ich nicht weiss, ob sie bis jetzt an denselben schon beobachtet worden sind.

Man sieht nämlich ziemlich zahlreich solche Fasern, welche meist in der Mitte in demjenigen Theile ihrer Substanz, welche den stäbchenförmigen Kern umgiebt, eine ziemlich bedeutende Anschwellung besitzen, welche beiderseits rasch abnimmt und mit blassen Contouren in diè verschmälerten Faserenden übergeht.

Die Substanz solcher Fasern erscheint an der angeschwollenen Stelle am meisten eigenthümlich glänzend, ganz ähnlich wie die quergestreiften Muskelfasern, wenn in Folge einer Gerinnung der contractilen Substanz die Querstreifung entweder ganz verschwindet oder sehr undeutlich wird und die Fasern brüchig geworden sind, eine Eigenschaft, welche auch diese angeschwollenen eigenthümlich glänzenden glatten Muskelfasern angenommen haben. Es scheint wahrscheinlich auch in solchen glatten Muskelfasern ein analoger Process stattgefunden zu haben, worauf auch die Beobachtung hinweist, dass diese glatten Muskelfasern ganz ähnliche Resorptionsbilder beobachten lassen, wie die quergestreiften. Die rasche

Abnahme der Anschwellung nach beiden Seiten und noch mehr die unebene Oberfläche der Muskelfasern im dickeren Antheile um den Kern und den verschmälerten Faserenden, welche häufig an einzelnen Stellen wie ausgenagt erscheint, sind wohl auf nichts Anderes als Folgen partieller Resorption zu beziehen.

Diese derartig veränderten Muskelzellen gehen aber nicht in toto zu Grunde, wie aus den Resorptionsbildern gefolgert werden könnte, es sind an ihnen Erscheinungen wahrzunehmen, welche vielmehr auf eine Proliferation bezogen werden müssen. Viele dieser angeschwollenen Muskelzellen sind, und zwar zunächst gerade in dem den Kern umhüllenden, im Volumen vermehrten Protoplasmastück durch helle und dunkle Linien in kleinere Abtheilungen getheilt.

Die Substanz solcher Muskelzellen erscheint obwohl glänzend überaus fein gekörnt. Kerne sind an solchen veränderten Muskelzellen nicht immer wahrzunehmen; sind sie aber zu beobachten, so haben sie mehrere Kernkörperchen, oder es sind Theilungsformen und mehrere Kerne vorhanden.

In der Regel haben diese Muskelzellen das Aussehen jener oben beschriebenen, in Furchung begriffenen Protoplasmakörper.

Nach zahlreichen Formen zu urtheilen, welche jene Furchung in ausgezeichneter Weise erkennen liessen, anderseits aber unzweifelhaft aus glatten Muskelzellen hervorgegangen waren, wie theils durch den characteristischen Kern, theils durch den directen Uebergang in Muskelfaserenden mit Sicherheit erkannt werden konnte, dürfte wohl der grösste Theil jener in Furchung begriffenen Protoplasmakörper aus glatten in das Gewebe eingestreuten Muskelzellen sich gebildet haben.

Die weiteren Veränderungen bestehen nun darin, dass in solchen mächtigen Muskelfaserbündeln theils von den Blutgefässcapillaren und den begleitenden Bindegewebszellen eine Zellenneubildung ausgeht und dadurch die Muskelfasern auseinander gedrängt werden, wie dies Längs- und Querschnitte übereinstimmend darthun, theils aber durch Theilung der Muskelzellen selbst meist nach voraufgegangener Furchung eine Zellenneubildung erfolgt, welche Anfangs in ihrer Ausbreitung den Ort und die Form der Muskelfasern einnimmt, in der Folge aber theils durch Wachsthum, theils durch Anlagerung an andere neu-

gebildete Zellen am Längsschnitt länglich, am Querschnitt rundlich angeordnete Zellengruppen darstellen, welche in der Folge sich zu vollkommenen Krebskörpern entwickeln, ganz in derselben Weise, wie die von den Gefässwandzellen und den Bindegewebskörpern stammende Zellenneubildung. Es finden daher auch hier die zu beobachtenden einander durchsetzenden Carcinomzellennetze dadurch ihre Erklärung, dass sie auf einen zweifachen Ursprung zurückzuführen sind, einmal auf die Blutgefässe mit dem begleitenden Bindegewebe und dann auf die glatten Muskelzellen, welche in mächtigen Bündeln angeordnet die Maschenräume jener durchsetzen. Die von den Muskelzellen und den Gefässwand- und Bindegewebszellen entstandenen Zellengruppen verschmelzen meist mit einander.

Entwickelung des Carcinoms in der Bronchialdrüse.

Ich komme nun zur Darstellung der histologischen Details in der carcinomatös degenerirten Bronchialdrüse, welche in Bezug auf die Entwickelung und Ausbreitung der Krebskörper von Bedeutung sind.

Sieht man hier von der bereits oben angegebenen Ausbreitung des Carcinoms im eigentlichen Drüsen und Septumgewebe ab, so sind auch hier als wichtigste Fragen zunächst wieder zu erörtern: Woraus entwickeln sich die Krebskörper im Drüsen- und Septumgewebe; wie verhalten sich die Blutgefässe und Lymphbahnen?

Was nun zunächst die grossen Lymphbahnen in der Drüse, die Lymphsinus anlangt, so habe ich schon oben kurz erwähnt, dass eine Entwickelung der Krebskörper in den Lymphsinus nicht stattfinde, dieselben vielmehr in der Regel ganz frei für sich zur Beobachtung kommen und ebenso von einem feinen Reticulum durchsetzt sind, wie in normalen Lymphdrüsen. Die Krebskörper sind gegen die Lymphsinus in der Regel scharf abgegrenzt, so dass Trabekel, Lymphsinus und carcinomatös degenerirte Drüsensubstanz (Markschläuche und Ampullen) wenigstens an Stellen nicht weit vorgeschrittener Degeneration deutlich neben einander zu beobachten sind. Selbstverständlich sind zur Demonstration dieses Verhaltens nur solche Stellen geeignet, an

welchen die Entwickelung der Krebskörper eben begonnen hat, da ja die ausgebildeten Krebskörper häufig ohne Grenzen in einander übergehen.

Wie sich die Lymphbahnen der eigentlichen Drüsensubstanz verhalten, wird mit der Veränderung der Markschläuche wohl am besten erörtert werden.

Die Blutgefässe sowohl in den Trabekeln, als im Drüsengewebe sind in grosser Zahl und Ausdehnung thrombirt und lassen ausserdem die oben beschriebenen Veränderungen erkennen.

Bemerkt sei hier, dass die Capillaren einzelner Drüsenelemente in solcher Ausdehnung thrombirt sind, dass sie eine vollständige Injection derselben ersetzen. Die rothen Blutkörperchen sind in der oben angegebenen Weise verändert, so dass die Thrombose keine postmortale sein kann. Aber sie ist keine durch Entzündung verursachte, denn es fehlt z. B. im Balkengewebe an den meisten Stellen eine zellige Infiltration. Hier sei auch hervorgehoben, dass allerdings im Balkengewebe auch thrombirte Capillaren und besonders Venen vorkommen, um welche eine Ansammlung von kleinen, den farblosen Blutkörperchen ganz gleichen Zellen stattgefunden hat, so dass die Vermuthung nahe liegt, es seien farblose Blutkörperchen aus den Gefässbahnen ausgetreten. Ich besitze Präparate, an denen sich nachweisen lässt, dass ein Austritt farbloser Blutkörperchen stattgefunden habe. Man sieht nämlich an denselben farblose nebst rothen Blutkörperchen in Capillarwandungen stecken, ganz ebenso, wie es das Studium lebender Objecte in neuerer Zeit über allen Zweifel erhob.

Solche Bilder, wo um die Capillarwandungen, deren Zellen, wenn auch geschwollen, doch in ihrer Form erhalten sind, farblose Zellen nebst einigen rothen Blutkörperchen angesammelt sind, andere in der Wand stecken und die Zellen des Gewebes keine auffallenden Veränderungen erkennen lassen, können wohl um so sicherer in diesem Sinne beurtheilt werden, als auch der Gesammteindruck ein solcher ist, wie ihn die Betrachtung eines Gefässbezirkes giebt, durch dessen Wandungen ein Austritt farbloser und rother Blutkörperchen stattfindet oder stattgefunden hat.

Anderseits muss ich aber auch hervorheben, dass ich trotz eifrigen Nachsuchens nicht häufig solche Bilder auffinden konnte,



welche unzweifelhaft in dem angegebenen Sinne aufgefasst werden mussten.

Die bereits angegebenen Veränderungen der Blutgefässe lassen sich in gleicher Weise schon an geeigneten Schnittpräparaten erkennen; es gelingt aber ausserdem ziemlich leicht, Arterien (mikroskopische) auf längere Strecken aus feinen Schnitten zu isoliren und dann um so leichter und in unzweifelhafter Weise zu demonstriren, dass besonders die glatten Muskelzellen der Media, die längs- und querverlaufenden in Proliferation übergeben. Mehrkernige Muskelzellen, unzweideutige Theilungsformen, Vermehrung der Zellenanzahl sind die auf einander folgenden Vorgänge, welche zunächst zu einer Verdickung der Media führen, deren neugebildete Zellen aber ihren Character dahin geändert haben, dass ihr Protoplasma körnig, die Kerne relativ gross mit einem oder mehreren Kernkörperchen versehen sind. Häufig ist die erste zu beobachtende Veränderung derselben eine solche, dass ihr Protoplasma voluminöser wird, dasselbe hat ein glänzendes Aussehen, eine nur mit sehr starken Vergrösserungen wahrnehmbare feinste Körnung. Die Kerne sind meist nicht zu sehen. Mit dem Fortschreiten der Veränderungen sieht man eine Durchfurchung dieser Protoplasmakörper, Kerne werden wahrnehmbar. Theilungsformen sind zahlreich zu beobachten und erklären die andern Ortes vorhandene Zellenvermehrung. In gleicher Weise findet auch eine Zellenneubildung aus den Bindegewebszellen der Adventitia statt. Das Endothel der Intima scheint nicht immer in gleicher Weise an der Zellenneubildung Theil zu nehmen.

Ich besitze Präparate, an welchen Arterien im Quer- und Längsschnitte eine auffallende Wucherung des Endothels erkennen lassen, während an andern dieses nicht der Fall ist. — Dies gilt auch vom Endothel der Venen, von welchen ich auch solche Präparate besitze, in denen die Endothelzellen Fortsätze besitzen, ausserdem aber Kernvermehrung und Theilungsformen aufweisen.

Es liess sich somit auch an den Blutgefässen der Bronchialdrüse in gleicher Weise wie in dem früher beschriebenen Strange demonstriren, dass von den Wandelementen der Capillaren, Venen und Arterien eine Zellenneubildung ausgehe, welche sich so anordnet, dass sie in meist rundlichen

Zellsträngen ohne Intercellularsubstanz, da die Bindegewebs- und elastischen Fasern derselben durch die Zellenwucherung zur Atrophie gebracht werden, das Gewebe durchziehen, und von mehr oder weniger verändertem oder normalem Drüsengewebe umgeben sind, oder ein aus Zellsträngen bestehendes Netz bilden, welches einerseits mit noch wenig veränderten unzweifelhaften Blutgefässen, andererseits mit ausgebildeten Krebskörpern im Zusammenhang steht.

Um die Entwickelung der Krebskörper im Septum und Drüsengewebe besser auseinandersetzen zu können, sei es erlaubt, auf die bekannte normale Textur desselben hinzuweisen, wie sie durch die Arbeiten von O. Heyfelder,[1]) Brücke,[2]) Billroth,[3]) His,[4]) Frey,[5]) Kölliker,[6]) Müller[7]) aufgeschlossen wurde.

Ausserdem muss ich eine Eigenthümlichkeit der Bronchialdrüse ganz besonders berühren, weil sie für die vorliegende Untersuchung von grossem Belange war. Diese Eigenthümlich-

---

1) Oskar Heyfelder, Ueber den Bau der Lymphdrüsen. Breslau 1851, und Verhandlungen der kais. Leopold.-Carol. Academie der Naturforscher. 15. Bd. II. Abth. S. 541—545.

2) Brücke, Ueber die Chylusgefässe und die Resorption des Chylus. II. Bd. der Denkschriften der math.-nat. Cl. der Wiener Academie.

3) Billroth, Beiträge zur pathologischen Histologie. Berlin 1858. S. 124 bis 212, und Neue Beobachtungen über die feinere Structur pathologisch veränderter Lymphdrüsen. Virchow's Archiv. Bd. 21. S. 423.

4) His, Beiträge zur Kenntniss der zum Lymphsystem gehörigen Drüsen. Ztschr. f. wiss. Zoologie. X. Bd. S. 333. — Untersuchungen über den Bau der Lymphdrüsen. Ztschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XI. 1. Heft. S. 1. — Untersuchungen über den Bau der Peyer'schen Drüsen etc. Ztschr. f. wiss. Zoologie Bd. XI. 4. Heft. S. 1. — Ueber die Wurzeln der Lymphgefässe in den Häuten des Körpers und über die Theorien der Lymphbildung. Ztschr. f. wiss. Zoologie Bd. XII. 2. Heft. S. 223. — Ueber das Epithel der Lymphgefässwurzeln und über die v. Recklinghausen'schen Saftkanälchen. Ztschr. f. wiss. Zoologie Bd. XIII 3. Heft. S. 455.

5) Frey, Untersuchungen über die Lymphdrüsen des Menschen und der Säugethiere. Leipzig 1861.

6) Kölliker, Mikrosp. Anat. II. 2. S. 539—544 und Handbuch der Gewebelehre 1867. 5. Aufl.

7) W. Müller, Zur Kenntniss des Baues gesunder und krankhaft veränderter Lymphdrüsen. Henle u. Pfeufer's Zeitschr. Bd. XX. S. 119.

keit der Drüse besteht in ihrem Gehalte an schwarzem Pigment.

Dieses schwarze Pigment, welches in kleinen und kleinsten Körnchen oder in grösseren Schollen vorkommt, findet sich nun sowohl im Septum als im eigentlichen Drüsengewebe der Rinden- und Marksubstanz. Weitaus die grösste Menge kommt in der Marksubstanz der Drüse, ein geringerer Theil in der Corticalis vor, wie dies auch Rebsamen[1]) mit Bezugnahme auf die Vertheilung des Pigments in Bronchialdrüsen hervorhebt. Das schwarze Pigment findet sich hauptsächlich im Protoplasma der Zellen und zwar am meisten in denjenigen, welche sich zunächst den Blutgefässen befinden, zum Theil in den Zellleibern der Blutcapillaren selbst. So verhält es sich im Septumgewebe und ganz besonders in den Markschläuchen. In diesen sind die aneinandergereihten verästigten Zellen, welche Pigment führen, so zahlreich, dass sie die Markschläuche durch ihre Aneinanderreihung als schwarze die Blutgefässe umhüllende Röhren darstellen, ein Verhalten, dessen ebenfalls Rebsamen erwähnt, wenn er auch das schwarze Pigment der Hauptmasse nach nicht in das Protoplasma der Zellen verlegt.

Der Pigmentgehalt der Zellen und gerade der von schwarzem Pigment, von dem man mit Sicherheit weiss, dass es sich langsam bildet und daher annehmen kann, dass das in der Bronchialdrüse vorhandene schon vor langer Zeit daselbst entstanden oder deponirt worden ist, war in zweifacher Hinsicht von Interesse.

Einmal konnte mit aller Sicherheit festgestellt werden, dass Zellen, welche in ihrem Protoplasma schwarzes Pigment führten, und es waren dies hauptsächlich ausser Capillarwandzellen verästigte Bindegewebskörper, in Proliferation übergehen, und andererseits gab das schwarze Pigment in den Protoplasmen der Zellen ein Beweismittel mehr an die Hand, die Entwickelung von Krebskörpern eben aus der durch Proliferation von Pigmentzellen hervorgegangenen Zellenneubildung zu erweisen.

Man sieht nämlich an feinen Schnitten solcher Gewebsantheile, welche sehr dicht schwarzes Pigment enthalten, dass die Zellen,

1) Rebsamen, Die Melanose der menschlichen Bronchialdrüsen. Inaugural-Dissertation. Zürich 1861.

in deren Leibern das Pigment enthalten ist, alle jene Veränderungen aufweisen, welche auf eine Proliferation zu beziehen sind.

Volumszunahme, Kernvermehrung durch Theilung, Zelltheilung und als deren Product eine Neubildung von meist rundlichen Zellen mit grossem Kern, der mehrere Kernkörperchen zu enthalten pflegte, die jedoch wegen des Pigmentgehaltes nicht immer deutlich sichtbar waren.

Das Protoplasma ist fein gekörnt, noch feiner der Kern und dabei mehr oder weniger von kleinen und kleinsten Pigmentkörnchen, die häufig zu kleinen Gruppen vereinigt sind, durchsetzt.

Ueber die Genesis dieser schwarzes Pigment führenden Zellen kann ein Zweifel deshalb nicht aufkommen, weil die Zahl der neben einander mit aller Schärfe und Deutlichkeit zu beobachtenden proliferirenden Zellkörper, die ausser ihrem Pigmentgehalt schon durch ihre Lage und Anordnung im Gewebe als constituirende Gewebszellen (Capillarwand, Adventitialzellen und verästigte Bindegewebskörper) leicht zu erkennen sind, eine so bedeutende ist, dass sie eine für die Zellneubildung ausreichende Matrix abgeben, und die in diesem Falle hier durch nichts zu begründende Annahme von Wanderzellen, welche schwarzes Pigment in sich aufgenommen hätten, gar nicht aufkommen lässt.

Es gelang aber ausserdem, solche schwarzes Pigment führende Zellkörper aus feinen vorher durchstudirten Schnitten zu isoliren und dadurch in unzweifelhafter Weise zu demonstriren, dass die mit schwarzem Pigment vollgepfropften Zellen proliferiren, indem sich durch die Isolirung die Uebergangsformen neben einander stellen liessen.

Es liess sich aber auch noch ein anderer Modus der Vermehrung an diesen Pigmentzellen beobachten.

Schon an feinen Schnitten, besser an isolirten solchen Zellen war eine förmliche Furchung wahrzunehmen. Von einfachen mehr oder weniger scharfen Contouren begrenzt fanden sich Pigmentzellen verschiedener Gestalt und Grösse, welche in ihrem Innern durch dunkle und helle Linien in eine grosse Anzahl meist rundlicher durch die Schraube als kugelige Gebilde erkennbar geschieden waren, so dass um die Begrenzungen derselben meist die schwarzen Pigmentkörnchen angesammelt waren, und dieselben mehr oder weniger dicht gedrängt einzufassen schienen.

Die kugelähnlichen, manchmal auch mehr Ellipsoide darstellenden Gebilde waren verschieden gross, glänzend und liessen nur bei sehr starker Vergrösserung eine feine Körnung wahrnehmen. Ausserdem aber waren an diesen Zellen pigmentführende Fortsätze mit oder ohne solche glänzende kugelförmige Gebilde mehr oder minder zahlreich wahrzunehmen.

Wieder an andern waren mit aller Deutlichkeit mehrere Kerne in einer Zelle zu sehen, oder es fanden sich Zelltheilungsformen bald nur durch Einschnürungen eben angedeutet, bald aber so ausgeprägt, dass die sonst getrennten Protoplasmastücke nur mehr durch dünne Fortsätze mit einander verbunden waren.

Die Bedeutung dieser Gebilde scheint mir nicht zweifelhaft zu sein. Es sind Protoplasmakörper, welche in lebhafter Furchung begriffen sind, die kugeligen Gebilde sind Furchungskugeln, mit welchen sie ausser ihrer Form auch den eigenthümlichen Glanz und die sehr feine, eben wahrnehmbare Körnung gemein haben. Ausserdem ist das ganze Aussehen eines solchen Protoplasmakörpers einer in Furchung begriffenen mit Pigment erfüllten Zelle so ähnlich, dass auch der Gesammteindruck für eine Identificirung beider Vorgänge spricht. Maassgebend aber für eine solche Auffassung ist wohl das Product: Zellen hier und dort. Different ist nur, dass eine membranöse Hülle an diesen Zellen fehlt, wenn auch an manchen ein sehr starker Contour darauf hinweist, dass das Protoplasma an der Oberfläche etwas dichter gefügt ist.

Für die Zellenvermehrung scheinen aber auch die Fortsätze dieser Pigmentzellen von Bedeutung zu sein.

Man sieht nämlich sehr häufig, dass die Enden der Fortsätze knospenartig angeschwollen sind, oder die knospenartigen Gebilde nur mehr durch schmale Protoplasmafäden mit dem Zellkörper in Verbindung stehen, oder demselben getrennt anliegen. Immer aber sind die nicht getrennten sowohl, als abgelösten Knospen noch pigmenthaltig, so dass sie sich eben dadurch, wenn auch nicht mehr im Zusammenhange, als Abkömmlinge der Pigmentzellen erweisen. Nach Beurtheilung einer grossen Zahl von Präparaten scheint mir die Zellenneubildung durch Furchung und Knospung eine sehr beträchtliche zu sein. Es muss hier bemerkt werden, dass die Beobachtungen nur mit starken Vergrösserungen

gemacht wurden, meist mit Hartn. Obj., S. 10 à Im., Oc. 3 und zur Verification auch noch mit Hartn. Obj., S. 15 à Im. Oc. 3. Der Umstand, das frühere Forscher auf diesem Gebiete meist nur mit relativ schwachen Vergrösserungen arbeiteten, scheint mir hauptsächlich zu erklären, weshalb ähnliche Angaben hierüber nur vereinzelt gemacht sind.

So wurde die Zellenneubildung durch Knospung von Billroth[1]) für die Production von Eiterkörperchen als möglich hingestellt, ohne dass er für diese Vermuthung positive Beobachtungsbilder beibringen konnte, offenbar, weil die damals benutzten Linsen zur Wahrnehmung solcher Bildungen nicht ausreichten.

In Figur 13 sind mehrere Pigmentzellen abgebildet welche in der Umgebung eines Capillargefässes liegen und den Beginn einer Vermehrung erkennen lassen.

In Figur 14 sind mehrere Pigmentzellen aus Schnittpräparaten abgebildet, welche mehrkernig sind oder Theilungsformen darstellen. Ausserdem veranschaulichen die in Figur 15 abgebildeten Formen jene Pigmentzellen, an denen Furchung und Sprossung wahrzunehmen ist.

Die meisten derselben wurden aus feinen Schnitten, einige aus Zerzupfungspräparaten abgebildet. In Figur 16 ist eine aus Pigmentzellen entstandene Zellengruppe, welche bereits ohne Intercellularsubstanz angeordnet ist.

Es ist hier zu bemerken, dass zwischen Pigmentzellen, welche in Furchung begriffen sind und solchen, welche einen oder mehrere Kerne enthalten, sich Uebergangsformen finden, indem nicht selten an einer und derselben Zelle Kerne und den Furchungskugeln ähnliche Gebilde wahrzunehmen sind.

Andererseits muss hier erwähnt werden, dass die pigmentirten neugebildeten Zellen sehr grosse Kerne mit grossem glänzenden Kernkörperchen besitzen, in ihrer Form in der Regel rundlich, aber auch in die Länge gestreckt und oft von beträchtlicher Grösse sind. Die Vertheilung des Pigmentes ist in den neugebildeten Zellen der Art, dass der Pigmentgehalt der einzelnen Zellen um so mehr abnimmt, als die Zellenanzahl sich vermehrt.

Einer auffallenden Beobachtung an dem schwarzen Pigmente, welches in der Bronchialdrüse in reichlicher Menge sich vorfand, will ich noch erwähnen.

1) l. c. S. 204.

Als ich mit starken Vergrösserungen die mit schwarzem Pigmente durchsetzten Gewebspartien durchstudierte und dabei meine Aufmerksamkeit auf die in dem Protoplasma der Zellen enthaltenen Pigmentkörperchen richtete, nahm ich wahr, dass dieselben Körnchen, welche ich bei wiederholten Prüfungen mit schwächeren Vergrösserungen (z. B. H. Obj. S. 8 Oc. 3), als intensiv schwarze sah, durchscheinend waren und zwar mit der Farbe Roth, welche einem sehr gesättigten Blutroth ganz gleich kam. Einmal aufmerksam gemacht, prüfte ich wiederholt schwarzes Pigment aus Bronchialdrüsen und Lungen und fand stets, dass es blutroth durchscheinend war. Dieselbe Beobachtung machten auch andere Mikroskopiker, deren Aufmerksamkeit ich auf diese Erscheinung lenkte. Ich bemerke hier ausdrücklich, dass ich hier nur von intensiv schwarzem Pigment spreche. Aufmerksames Prüfen lehrte mich in der Folge, dass nicht nur kleine und kleinste Körnchen, sondern auch in Gruppen vereinigte und schwarze Pigmentschollen, welche man im Sinne Virchow's für Krystalle halten könnte, dieselbe rothe Farbe durchscheinen liessen, welche wie gesagt dem intensivsten Blutroth ganz gleich kommt.

Als ich diese Beobachtungen gemacht hatte, glaubte ich in dieser Beschaffenheit des schwarzen Pigmentes ein Mittel gefunden zu haben, um schwarzes Pigment, welches sich durch Umwandlung des Hämatin bildet eben durch die characteristische Farbe von anderem schwarzen Pigmente (Kohle) unterscheiden zu können. Die Prüfung von Kohle (Lindenkohle) lehrte mich aber, dass auch die anscheinend und mit schwachen Vergrösserungen wirklich nur als schwarze Körper wahrnehmbaren Kohlentheilchen bei aufmerksamer Prüfung ebenfalls durchscheinend waren und zwar röthlich, wenn auch nicht mit demselben Roth, wie das schwarze Pigment in der Bronchialdrüse. Ich wage es demnach nicht zu behaupten, so sehr auch das characteristische Roth dafür zu sprechen scheint, dass das schwarze Pigment durch dieses Merkmal mit Sicherheit als vom Blute abstammend erkannt werden könne, weil auch die kleinsten Theilchen gepulverter Kohle noch einen Theil des Spectrums durchlassen, der von dem der ersteren zwar verschieden, aber doch vielleicht zu unbedeutend sein könnte, um ein differentes Merkmal zu begründen.

Ich erwähne dieser Beobachtungen einmal deshalb, weil ich keine Kenntniss davon habe, dass sie bereits gemacht worden seien, und andererseits, weil sie ein auffälliges Beispiel dafür abgeben, dass es Empfindungsunterschiede gebe, die nicht nothwendig als solche in das Bewusstsein treten, zu deren Wahrnehmung vielmehr eine besondere Aufmerksamkeit erforderlich ist, wie dies zuerst Fechner [1]) in ausführlicher Weise durch Anwendung des sogenannten Weber'schen Gesetzes von der Constanz der Empfindungsunterschiede zu den relativen Reizunterschieden im Gebiete der intensiven Lichtempfindung dargethan hat.

Virchow's ausfürliche Untersuchungen über die pathologischen Pigmente [2]) erwähnen der besprochenen Eigenschaft des schwarzen Pigmentes ebenso wenig, als die in der Folge wieder aufgenommenen Untersuchungen in den Beiträgen

1) Fechner, Elemente der Psychophysik. Leipzig 1860. I. Theil, S. 139 und II. Theil, S. 82.

2) Virchow's Archiv. Bd. I. S. 378. Die pathologischen Pigmente.

„Zur Geschichte der Melanämie“ etc. [1]) Auch Rebsamen [2]) kennt diese Erscheinung nicht. Koschlakoff [3]) erwähnt bei Aufzählung der morphologischen Eigenschaften des Pigmentes, dass die Farbe der Körnchen meistens braun in's Röthliche hinüberspielend und dieselben in der Mitte durchscheinend seien, doch bezieht er diese Angaben nicht auf das schwarze Pigment. Die durch Koschlakoff's Arbeit hervorgerufene Auseinandersetzung Virchow's über das Lungenschwarz [4]) kennt das rothe Durchscheinen des schwarzen Pigmentes ebenfalls nicht.

Knauff [5]) in seiner Arbeit über das Pigment der Respirationsorgane, der die Entstehung des Lungenpigments experimentell studirte und dasselbe theilweise als aus Kohle bestehend nachwies, berührt die angegebene Beschaffenheit des schwarzen Pigmentes ebenfalls nicht.

Dieses schwarze Pigment nun, welches im Septumgewebe in reichlicher Menge sich vorfand, war ganz besonders geeignet, über die Abstammung der die Krebskörper constituirenden Zellen Aufschluss zu geben.

Im pigmentführenden Septumgewebe, welches aus einem ziemlich spärlich mit Blutgefässen versehenen, mehr straffen Bindegewebe besteht, in welchem, wie dies seit Heyfelder und Brücke bekannt ist, zahlreiche glatte Muskelfasern eingestreut sind, welche nach der sehr zutreffenden Beschreibung von His (Bau der Lymphdrüsen) pag. 8 „schon ohne Reagentien an ihrem Habitus erkennbar sind, insofern, als die Streifung der Balken an den Theilungswinkeln nicht die geschwungenen Formen zeigt, die dem Bindegewebe eigen sind, sondern einen eigenthümlich starren Character bewahrt,“ erkennt man an geeigneten Schnitten und Zerzupfungspräparaten, dass die im Stroma eingewebten mit schwarzem Pigment erfüllten Zellen ebenso proliferiren, als die glatten Muskelzellen und die Wandelemente der Blutgefässe. Meist gestalten sich die Verhältnisse der Art, dass ein Balken, der am Schnitt nach zwei Seiten hin entweder unmittelbar von

---

1) Virchow's Archiv. Bd. XX. S. 306 und Bd. XXII. S. 437. Zur Geschichte der Melanämie nebst Bemerkungen über den normalen Bau der Milz und Lymphdrüsen.

2) l. c. und Virchow's Archiv. Bd. XXIV. S. 92. Die Melanose der menschlichen Bronchialdrüsen.

3) Koschlakoff, Zur Frage über die Entstehung des Pigmentes der Lungen. Virchow's Archiv Bd. XXXV. S. 178.

4) Virchow's Archiv. Bd. XXXV. S. 186. Ueber das Lungenschwarz.

5) Knauff, Das Pigment der Respirationsorgane. Virchow's Archiv. Bd. XXXIX. S. 442.

vollkommen ausgebildeten Krebskörpern begrenzt wird, oder, wenn deren Entwickelung aus den Markschläuchen noch nicht so weit fortgeschritten ist, dass sie auch die Lymphsinus gleichmässig erfüllen, von denselben noch durch eine spaltförmige Lücke getrennt ist, eine reichliche Zellenwucherung erkennen lässt. Die neugebildeten Zellen erwecken schon vermöge ihrer Anordnung die Vermuthung, als seien sie durch Proliferation der im Balken de norma vorhandenen hervorgegangen. Bei näherer Prüfung aber ergiebt sich überdies, dass die constituirenden Gewebszellen von der einfachen Vermehrung der Kernkörperchen und Kerne zu Zelltheilungen und nicht selten mehrfachen, alle Uebergangsformen aufweisen. Dazu kommt, dass die neugebildeten Zellen, welche wegen ihrer Form, Grösse, Beschaffenheit des Kernes und Zellleibes etwa mit Wanderzellen nicht zu verwechseln sind, anfänglich noch ebenso angeordnet sind, wie die Zellen, von denen sie abstammen.

Viele der proliferirenden sowohl, als neugebildeten Zellen führen nun überdies schwarzes Pigment und bieten dadurch für die Erkenntniss der Zellenart noch ein Mittel mehr an die Hand.

In Figur 17 habe ich einen häufig zu beobachtenden Befund abgebildet. A — B ist ein Balken, der zwischen zwei aus Markschläuchen hervorgegangenen vollkommen ausgebildeten Krebskörpern, deren einer C zum Theil in die Zeichnung aufgenommen ist, scharf abgegrenzt wird und den Beginn der carcinomatösen Umwandlung erkennen lässt. Bei D zwei in Entwickelung begriffene Krebskörper, welche möglicherweise nur die Schnitte derselben darstellen. Zelltheilungsformen, Proliferation glatter Muskelzellen und Pigmentzellen sind mehrfach darin zu sehen.

Mit der durch Proliferation der alten und neugebildeten Zellen im Balkengewebe entstandenen Vermehrung derselben und mit dem Wachsthume der neugebildeten werden die straffen Bindegewebsfasern verdrängt, durch Druck zur Atrophie gebracht, so dass schliesslich eine Zellenneubildung den Raum des Balkens einnimmt, welche theils für sich in Gruppen gelagert selbstständige Krebskörper formirt oder aber durch Verschmelzung mit den in der Umgebung wuchernden ein Continuum bildet.

Nicht selten sieht man im Balkengewebe Blutgefässquerschnitte, welche als solche noch erkennbar durch Proliferation

ihrer Wandelemente in Zellengruppen umgewandelt sind, und wieder andere, welche bereits als Krebskörper aufgefasst werden müssen.

Die in Figur 17 im Schrägschnitt getroffenen Krebskörper sind wahrscheinlich aus Gefässen hervorgegangen, wofür besonders spricht, dass um die Zellengruppe rothe Blutkörperchen sich finden. Doch sind dies keine Bilder, welche überzeugen würden, dass die Krebskörper aus Blutgefässen hervorgehen.

Im Balkengewebe sind weiterhin wieder häufig besonders um die Arterien herum jene oben näher beschriebenen kugeligen oder ovalen glänzenden Gebilde zu beobachten, welche bei schwachen Vergrösserungen eine Structur meist nicht erkennen lassen, mit sehr starken Linsen aber sich ebenso wie die beschriebenen als in Furchung begriffene Protoplasmakörper erweisen, welche aus den glatten Muskelzellen der Arterien und den im Septumgewebe eingestreuten oder den Bindegewebskörpern der Gefässadventitien hervorgegangen sind.

Ich vermeide es hier, die bereits oben angegebenen ganz gleichen Details zu wiederholen.

In gleicher Weise wie das Drüsenbalkengewebe verhält sich auch die Drüsenkapsel. An derselben waren in besonders auffallender Weise die angegebenen Veränderungen der Blutgefässe zu beobachten.

Die vor der Untersuchung von mir gehegte Erwartung, die Lymphgefässe, welche die Kapsel durchbohren, entweder mit transportirten Krebszellen angefüllt oder in ihren Wandelementen zu Krebskörpern umgewandelt zu finden, bewährte sich nicht. Einmal konnte ich an Schnittpräparaten nur spärlich Gefässdurchschnitte auffinden, die ich mit Sicherheit für Lymphgefässdurchschnitte halten durfte, und andererseits waren die wirklich beobachteten Veränderungen gegenüber den an den Blutgefässen und den Gewebselementen so gering, dass in Rücksicht des Quantums der Zellenneubildung die aus den Wandelementen der Lymphgefässe hervorgehenden Zellen kaum in Betracht kommen können.

Ich erinnere hier an Billroth's (l. c. pag. 193) Beobachtung, dass die um die carcinomatösen Lymphdrüsen herum befindlichen festen Stränge, welche vom Hilus ausgehen und sich von da auf die Kapsel anderer Drüsen verbreiten, „nicht etwa verdickte Lymphgefässe mit Krebszellen gefüllt, wie man sich das sehr

schön ausmalen kann, sondern hauptsächlich verdickte Venen und Arterien sind."

Die genauere Untersuchung ergab auch hier wieder, dass die constituirenden Gewebszellen (Bindegewebs- und Muskelzellen) theils auf dem Wege der Theilung, theils nach voraufgehender Furchung die Zellenneubildung liefern, welche zu Gruppen ohne Intercellularsubstanz angeordnet, die Krebskörper formirt.

Um die Entwickelung der Krebskörper in der eigentlichen Drüsensubstanz in den Markschläuchen und den Drüsenelementen der Corticalis, in welchen die Ausbreitung der carcinomatösen Degeneration, sowie deren Beziehung zum Balkengewebe, was die gröberen Verhältnisse anlangt, schon oben angegeben wurde, verfolgen zu können, war es auch hier nothwendig, zuerst die am wenigsten veränderten Partien genau zu untersuchen, um ausser den bereits erwähnten Veränderungen der Blutgefässe auch noch die Gerüstzellen zu prüfen.

Es fanden sich nun an solchen Stellen, wo Gefässthrombosen mit den bereits angegebenen Veränderungen der Wandelemente vorhanden waren, auch an den Gerüstzellen alle jene Veränderungen, welche auf Proliferation hinweisen. Es war dies sowohl an den Gerüstzellen der Markschläuche als denen der Ampullen nachzuweisen, mochten dieselben schwarzes Pigment führen oder nicht.

Das schwarze Pigment war auch hier wieder geeignet, ein Mittel mehr zur Erkennung der Gerüstzellen auch in dem veränderten Zustande an die Hand zu geben und durch den Pigmentgehalt die zu Gruppen ohne Intercellularsubstanz angeordnete Zellenneubildung auch dann noch als von den Pigment führenden Stromazellen der Drüsensubstanz abstammend zu erkennen, wenn dieselben bereits den Habitus vollkommen ausgebildeter Carcinomzellen angenommen hatten.

Figur 18 giebt ein häufig zu beobachtendes Bild. Bei a mehrkernige, theilweise in Theilung begriffene pigmentirte Zellen. Bei b die theilweise noch mehrkernigen Zellen zu Gruppen ohne Intercellularsubstanz angeordnet. Diese Zellenneubildung umgiebt die Blutgefässe, wie dies besonders an den Querschnitten derselben zu beobachten ist, in rundlichen Gruppen, welche mit dem Wachsthum sowohl der aus den Wandelementen hervorgegangenen, als auch der fortwährend durch Theilung der neugebildeten entstehen-

den sich vergrössern und sich zu Krebskörpern entwickeln. Ganz besonders deutlich ergiebt sich diese Entwickelung in den Markschläuchen. An diesen sieht man die central gelegenen Blutgefässquerschnitte (oft noch Blutkörperchenhaltig) von mehr oder weniger rundlichen, grosskernigen mit glänzendem Kernkörperchen versehenen Zellen umgeben, welche dichtgedrängt den Markschlauch ganz ebenso erfüllen, wie im normalen Zustande die Lymphkörperchen.

Es ist mir nach zahlreichen Uebergängen zwischen Lymphkörperchen und ausgebildeten epithelialen Carcinomzellen zu urtheilen unzweifelhaft, dass sich aus den Lymphkörperchen Krebszellen entwickeln. Doch entzieht sich eine solche Angabe dem strengen Beweise, weil man die Begründung dieses Urtheils nur durch die Uebergangsformen gewinnen kann.

Weiterhin sieht man an feinen Schnitten den ganzen Markschlauch in einen Krebskörper umgewandelt, in welchem die central gelegenen Zellen concentrisch geschichtet, die an der Peripherie befindlichen einfach aneinander gelagert sind. Die concentrisch geschichteten sind in der Regel grösser, abgeplatteter, ihre Kerne gross mit glänzenden Kernkörperchen versehen, während die peripheren meist mehr und grosskernige rundliche Zellen verschiedener Grösse sind und häufig Theilungsformen erkennen lassen. Ein solcher in einen Krebskörper umgewandelter Markschlauch erscheint häufig mit schwacher Vergrösserung betrachtet als ein von einem Haufen von Zellen umgebener Perlknoten.

Gegen das Balkengewebe sind solche in Krebskörper umgewandelte Markschläuche gewöhnlich so abgegrenzt, dass die äussere Zellenreihe nahezu in der Peripherie eines Kreises angeordnet, durch eine mehr oder weniger breite Lücke, dem Lymphsinus entsprechend, von den Trabekeln getrennt ist, welche stellenweise von feinen kernhaltigen Fasern durchsetzt wird, die sich mit dem Balkengewebe in Verbindung setzen. Nicht selten beobachtet man die central gelegenen concentrisch geschichteten Zellen zu flachen Riffzellen umgewandelt.

Mit dem durch die Vergrösserung und Vermehrung der Krebszellen bedingten Wachsthume der Krebskörper in der Peripherie einerseits und der bereits oben erwähnten Umwandlung des Balkengewebes zu Krebskörpern andererseits tritt nun eine Verschmelzung

der Carcinomzellenstränge ein, so dass sie ausgedehnte Flächen einnehmen und dann meist aus grossen flachen nicht selten retrograd metamorphosirten Riffzellen zusammengesetzt sind. Während an Drüsenabschnitten mit geringer Ausbreitung des Carcinomes die Epithelzellenstränge dem Verlaufe und Volumen der Markschläuche entsprechen und das Netz der Balken durch die Lymphsinus von denselben getrennt, ebenso wie die normalen Markschläuche durchsetzen, verschwindet mit der weiteren Entwickelung und Ausbreitung der Krebskörper diese Sonderung zwischen dem Drüsen- und Balkengewebe, und es ist dann auch nicht mehr zu erkennen, woher die Krebskörper ihren Ursprung genommen haben.

Die oben angegebene Entwickelung der Krebskörper ist in Uebereinstimmung mit der von Billroth in seinen erwähnten „Beiträgen“ gegebenen makroskopischen Beschreibung: „Die Verhältnisse gestalten sich fast constant so, dass sich um den Krebsknoten als Centrum eine Schicht von Lymphdrüsensubstanz erhält, die auch bei bedeutender Volumenzunahme bleibt und an einzelnen Stellen sich eine kurze Strecke lang zwischen die weisse Carcinommasse hinein erstreckt“.

Dieses Wachsthum ergiebt sich nach den gegebenen Beschreibungen auch für die mikroskopischen Verhältnisse, indem auch hier um die central gelegenen aus den Blutgefässen und den sie umgebenden Gewebszellen entstandenen Krebsknoten Anfangs noch ein Theil der Peripherie der Markschläuche erhalten bleibt und mit dem Aufgehen auch dieses Theiles des eigentlichen Drüsengewebes in die Carcinommasse, die nun vergrösserten, die Markschläuche in toto umfassenden Krebskörper noch durch das Balkengewebe von einander getrennt sind.

Abweichend hiervon sind Billroth's Angaben in seinen späteren Arbeiten, welche nach Untersuchungen einer von einem melanotischen Carcinom inficirten Achseldrüse die Entwickelung der Krebskörper in den Lymphsinus aus transportirten Krebszellen behaupten.

Mit diesen theilweise übereinstimmend sind auch die Angaben von W. Müller (l. c. pag. 152), welcher aus seinen Beobachtungen an einer carinomatös infiltrirten Achseldrüse schliesst, dass der Krebs in der Lymphbahn sowohl zwischen den Lymphröhren

als in den Umhüllungsräumen der Ampullen seinen Anfang nehme und wahrscheinlich hervorgehe aus dem in der Lymphbahn vorhandenen embryonalen Gewebe.

Die bereits erwähnte Arbeit von Loeper stimmt in Bezug auf die Krebsentwickelung in soferne mit der von mir beschriebenen überein, als nach Loeper's Beobachtungen sich die Krebszellen aus den Lymphzellen entwickeln.

Andere die Entwickelung des Epithelialkrebses in Lymphdrüsen eingehender behandelnde Untersuchungen finde ich in der Literatur nicht verzeichnet. Es wurde zur Erklärung der secundären Carcinomentwickelung in Lymphdrüsen nebst der Infection durch Säfte auch der Transport von Krebszellen angenommen und auf diese Weise das Bedürfniss einer eingehenden Untersuchung ferne gehalten.

Kurz zusammengefasst sind die Ergebnisse der mitgetheilten Untersuchungen folgende: Von einem Epithelialkrebs des Oesophagus wurde eine Bronchialdrüse inficirt, analog wie in dem von E. Neumann[1]) mitgetheilten (Infection einer Lymphdrüse über der Cardia), aber in Bezug auf die Entwickelung nicht näher untersuchten Falle. O. Weber[2]) berichtet gleichfalls über einen Fall.

Während des Verlaufes dieser Untersuchungen hatte ich Gelegenheit, auf unserer Klinik einen ganz gleichen Fall zu beobachten, wesshalb ich von der ausführlichen Mittheilung hier abstehen kann.

Ich erwähne nur, dass die, wenn auch nicht so eingehend, wie in dem ersten Falle, vorgenommene Untersuchung der carcinomatös infiltrirten Bronchialdrüsen (es waren in diesem Falle drei) ganz dieselben Befunde, wie die oben mitgetheilten, ergab.

Die Verbreitung des Carcinomes fand nicht (oder nur zum kleinsten Theil, wofür aber keine Belege aufgefunden werden konnten) durch den Transport von Krebszellen in den Lymph- oder Blutgefässen statt; es entwickelte sich

---

1) E. Neumann, Strictur des Oesophagus, durch eine cancroide Narbe bedingt, mit consecutiver Pneumonie. Virchow's Archiv Bd. XX. S. 142.

2) O. Weber, Ueber die Entwickelung des Epithelialkrebses in inneren Organen, nebst Bemerkungen über die Structur der Leber und Lunge. Virchow's Archiv Bd. XXIX. S. 163.

dasselbe vielmehr in einem Gewebsstrange sowohl als in der Bronchialdrüse aus einer durch Proliferation der constituirenden Gewebszellen hervorgegangenen Zellenneubildung, welche sich zu Gruppen ohne Intercellularsubstanz in continuirlichen Zellensträngen anordneten und weiter entwickelt die ausgebildeten Krebskörper formirten. An der Production dieser Zellenneubildung waren in hervorragender Weise die Wandelemente der Blutgefässe aber auch die verästigten Bindegewebskörper und glatten Muskelzellen sehr zahlreich betheiligt, ausserdem aber in der Bronchialdrüse die mit schwarzem Pigmente dicht erfüllten Gerüstzellen.

Die Beobachtung von der Betheiligung der Wandelemente der Blutgefässe an den Neubildungen überhaupt und auch beim Epithelialkrebse wurde wiederholt von Virchow hervorgehoben.

In dem Aufsatze: Reizung und Reizbarkeit, Archiv XIV. S. 51, betont er, dass die mit einer Theilung der Kerne beginnende Thätigkeit, nicht bloss an den Bindesubstanzen, sondern auch an Nerven und Muskelfasern, an den Epithelien und an den Capillaren zu beobachten sei.

Ebendaselbst bildet er auf Tafel I Capillaren und Muskeln aus der Umgebung eines Carcinomes ab, an denen Theilung der Kerne in auffallender Weise zu beobachten ist.

Am entschiedensten aber hat O. Weber in seiner Arbeit: „Ueber die Betheiligung der Gefässe besonders der Capillaren an den Neubildungen“[1]) die Wucherung der Wandelemente der Blutgefässe vertreten. S. 115 sagt O. Weber zur Bestätigung dafür, dass die aus den Kernen hervorgehenden neuen Zellen sehr bald einen bestimmten, dem Typus der ganzen Neubildung folgenden Charakter annehmen können: „Oft sieht man in den Cancroiden ein ganzes Gefäss mit deutlichen Epithelialzellen bekleidet, die aus den Capillarkernen hervorgegangen sind.“

Ausserdem bildet Sick[2]) in Figur 38 seiner Tafeln ein Gefäss mit wuchernden Wandelementen ab.

---

1) Virchow's Archiv Bd. XXIX. S. 84.

2) Sick, Zur Entwickelungsgeschichte von Krebs, Eiter und Sarcom, nebst einem Fall von Venenkrebs. Virchow's Archiv Bd. 31. S. 265.

Aber auch aus der letzten Zeit fehlt es nicht an Beobachtungen, welche die Entwickelung der Carcinomzellen aus den Wandelementen der Blutgefässe constatiren. Ich erinnere hier an die Untersuchungen Arndt's[1]) eines Cancroides der Pia mater. S. 500 hebt er ausdrücklich hervor, dass die epithelialen Zellen sich aus den Kernen der Gefässwände nachweisbar an Capillaren entwickeln.

Classen[2]) urtheilt nach seinen Untersuchungen eines Cancroides der Cornea und Sclera, dass von den Blutgefässen aus die Entwickelung der Krebszellen ihren Anfang nehme.

Dass aber auch die glatten Muskelzellen in hervorragender Weise sich an der Production von Krebskörpern betheiligen, ist, soviel ich aus der Literatur ersehe, nicht beobachtet worden. Die angegebenen Beobachtungen von der Proliferation der verästigten Bindegewebskörper entsprechen genau den Anschauungen von Virchow. Die Beobachtungen selbst sind als völlig sichere anzusehen, weil sie mit den stärksten Vergrösserungen gemacht wurden, und Täuschungen mit Sicherheit ausgeschlossen werden konnten.

Die Beobachtungen, welche ich über die Vermehrung der ausgebildeten Carcinomzellen machte, stimmen so sehr mit den von Virchow[3]) angegebenen überein, dass ich derselben nicht besonders erwähne. Ich bemerke hier nur, dass die Vermehrung der Carcinomzellen durch Theilung häufig erst nach voraufgehender Furchung des Protoplasmas erfolgt, da solche Bildungen sehr häufig zu beobachten sind, und verweise auf die gleichen Beobachtungen: „Ueber die Furchung des Protoplasmas bei der Zellenbildung" von Luschka[4]).

Das Wachsthum der Krebskörper ist, wie bereits Billroth (l. c. pag. 203) angegeben hat, ein doppeltes und zwar 1) „ein

1) Arndt, Ein Cancroid der Pia mater. Virchow's Archiv Bd. LI. S. 495.

2) Classen, Ueber ein Cancroid der Cornea und Sclera etc. Virchow's Archiv Bd. L. S. 56.

3) Virchow's Archiv Bd. III. S. 197, Die endogene Zellenbildung beim Krebs, und Bd. XI. S. 89, Ueber die Theilung der Zellenkerne aus einem teleangiektasischen Pigmentkrebs in einer Lymphdrüse.

4) Virchow's Archiv Bd. XXXXVII. S. 310 und Archiv der Heilkunde. Bd. XIII.



peripherisches, gleichsam appositionelles, durch die continuirliche Umbildung des umliegenden normalen Gewebes und 2) ein centrales, hervorgehend aus der fortwährenden Vermehrung der bereits ausgebildeten zelligen und Bindegewebselemente, der eigentlichen sog. Krebszellen und des Stroma".

Das Bedürfniss, die sowohl in dem vielerwähnten Strange als in der Bronchialdrüse allenthalben beobachtete Proliferation der Gewebszellen in Bezug auf die Ursache derselben zu erklären, vermag ich nicht zu befriedigen. Da ich die Entwickelung der Krebskörper aus den localen Gewebszellen nachgewiesen habe, so kann ich den Transport von Krebszellen, so einfach und bequem er gerade für die Erklärung der Carcinomentwickelung in Lymphdrüsen ist, nicht annehmen, bin vielmehr genöthigt, die Ursache in der Ernährungsflüssigkeit zu suchen. Ob man hiebei an die Producte des Stoffwechsels in dem primären Carcinomherde oder vielleicht an Formelemente, welche sich der Beobachtung entziehen, zu denken habe, dafür fehlen sichere Anhaltspunkte. Ich will in dieser Beziehung erwähnen, dass ich sehr häufig frei im Gewebe einfach contourirte runde, glänzende, nur mit den stärksten Vergrösserungen als sehr fein gekörnte wie Protoplasma aussehende Kügelchen beobachtet habe, welche so klein sind, dass etwa 15—20 zusammengenommen die Grösse eines rothen Blutkörperchen erreichen. Da diese Gebilde, wie ich mich durch Reactionen überzeugte, Fett nicht sind, dieselben vielmehr die Reactionen der Eiweisskörper geben, ihr Aussehen dem von feingekörnten Protoplasma ganz gleich ist, so kam ich auf die Vermuthung, es könnten diese Gebilde durch Knospung von den Zellen entstanden sein, die ich ja beobachtete. Freilich konnte ich nicht ausschliessen, dass diese Gebilde auch durch Zerfall der Zellen hervorgegangen sein könnten. Bei dem Mangel an irgend welchen positiven Thatsachen gerade auf diesem schwierigen Gebiete der Beobachtung schien mir indessen eine in ihrer Deutung nur mit Vorsicht und Vorbehalt aufzunehmende Beobachtung auch der Erwähnung werth zu sein.

Ausserdem gedenke ich hier einer Vorstellung, welche ich mir nach meinen Beobachtungen über die Bildung der platten Riffzellen und die Verhornung der nicht selten zu Perlkugeln zusammengeballten epithelialen Zellen gebildet habe.

Ich habe schon oben bei der Beschreibung der Entwickelung der Krebskörper aus den Blutgefässen angegeben, dass die durch die Wucherung der Wandelemente entstandene Zellenneubildung in Gruppen ohne Intercellularsubstanz angeordnet ist. Wenn nun mit dem Wachsthume der Zellen selbst und der Vermehrung derselben in der Umgebung der Krebskörper an Umfang zunimmt, so wird die Entfernung der central in dem Krebskörper gelegenen Zellen von den noch Blut führenden Gefässen in demselben Maasse eine grössere, das Quantum Ernährungsflüssigkeit, welches durch die ohne Intercellularsubstanz angeordneten Zellen hindurchdringt, nimmt ab, und es treten diese central im Krebskörper gelegenen Zellen zu den Blutgefässen in dieselben Beziehungen, wie die Zellen der Hornschicht der Haut. Die Zellen verlieren in Folge der Abnahme des Nahrungsquantums ihre Succulenz, sie werden platt, wobei auch der Druck der in Wucherung begriffenen in Betracht kommen kann. Mir scheint es daher keiner „epithelialen Infection“ zu bedürfen, damit sich Krebszellen zu platten Riff- und verhornten Zellen umwandeln.

Mit dieser Anschauung in Uebereinstimmung beobachtet man auch stets in der Nähe von Blutgefässen, welche noch nicht erheblich verändert sind, succulente Zellen, und nur dort, wo die Blutgefässe weit abstehen, z. B. in der Mitte der Krebskörper, sind die verhornten Zellen am häufigsten zu finden. Diese Anschauung verträgt sich auch ganz wohl mit der thatsächlichen von Virchow besonders festgehaltenen Polymorphie der Carcinomzellen, während die Anschauung von einer epithelialen Infection unerklärt lässt, warum nur ein Theil der Krebszellen in Form und Habitus den Epithelzellen gleichkommt.

Noch hätte ich der wahrscheinlichen Ursachen zu gedenken, welche die ausgedehnte Thrombose der Blutgefässe herbeigeführt. Zunächst könnte man sich vorstellen, dass durch die Zellenwucherung in der Umgebung von Capillaren dieselben von aussen her comprimirt und dadurch impermeabel würden. Ich konnte jedoch für eine solche Erklärung trotz eifrigen Suchens keine Belege auffinden. Wohl aber fand ich nicht selten, dass die angeschwollenen Capillarwandzellen selbst das Lumen verschliessen. Doch dieses würde nicht ausreichen, um auch die Thrombose der

Venen und Arterien zu erklären. Mir ist es am wahrscheinlichsten geworden, dass die mit der Zellenneubildung um die Gefässe und in den Gefässwänden selbst einhergehenden Veränderungen analog wie bei der Entzündung die Thrombosen herbeiführen, da ich sehr häufig beobachtete, dass an Gefässen, in denen die retrograde Veränderung der rothen Blutkörperchen kaum wahrzunehmen war, die Wandelemente schon in reichlicher Proliferation anzutreffen waren, was darauf hinweist, dass die Zellenneubildung zeitlich früher eingeleitet werde.

Es wäre überflüssig, alle in der Literatur verzeichneten Beobachtungen über die Entwickelung der Carcinome, welche in neuerer Zeit wiederholt und erst jüngst wieder von Waldeyer[1]) zusammengestellt worden sind, hier wieder besonders einzuführen. Ich kann in Betreff derselben auf Popper's[2]) und Waldeyer's Arbeit verweisen.

In Bezug auf den geraden Widerspruch aber, in welchem die mitgetheilten Beobachtungen über die Entwickelung des Epithelialkrebses in dem Gewebsstrange und der Bronchialdrüse mit den Anschauungen Waldeyer's stehen, welche am entschiedensten und umfassendsten nach dem Erscheinen des allgemein bekannten Werkes von Thiersch[3]) schon in einer früheren Arbeit[4]) und in neuester Zeit sowohl in dem klinischen Vortrage über Krebs[5]) als in der zuletzt erschienenen bereits erwähnten Arbeit ausgesprochen wurden, muss ich die ganz unzweifelhaften Beobachtungen nur um so mehr hervorheben, als die Lehre von der Entwickelung der Carcinome meiner Ansicht nach nicht so abgeschlossen zu betrachten ist, wie es nach dem Studium der letzten Arbeit Waldeyer's wohl erscheinen dürfte. Ich brauche wohl nicht daran zu erinnern, dass die Beweise für die so energisch

1) Waldeyer, Die Entwickelung der Carcinome in Virchow's Archiv Bd. LV. S. 67.

2) Popper, Beiträge zur näheren Kenntniss der Entwickelung des Krebses in den quergestreiften Muskeln. Medic. Jahrbücher 1865. Heft 4. S. 37.

3) Thiersch, Der Epithelialkrebs. Leipzig 1865.

4) Die Entwickelung der Carcinome. Virchow's Archiv.

5) Sammlung klinischer Vorträge Nr. 33. Herausgegeben von Volkmann. Leipzig 1872.

und exclusiv auch von Billroth[1]), Lücke[2]) u. A. vertretene Anschauung von der Entwickelung der Carcinome aus den Epithelien nicht so erheblich vermehrt worden sind, als dass die früheren Beobachtungen der ausgezeichnetsten Forscher entweder ganz unberücksichtigt bleiben oder eine willkürliche Interpretation erleiden müssen, um den Widerspruch zwischen der Lehre von der epithelialen Entwickelung der Carcinome und der von Virchow zuerst[3]) vertretenen und auch noch in neuester Zeit[4]) festgehaltenen Lehre von der sog. primären Heteroplasie der Krebse zu beseitigen.

Es sind auch nicht so sehr gewichtige unwiderlegliche oder auch nur einwurfsfreie Beobachtungen anatomischer Thatsachen, welche der ausschliesslichen Abstammung der Carcinomzellen von den Epithelialzellen das Wort reden, als vielmehr die Uebertragung der Keimblättertheorie auf den pathologischen Boden und die in der Neuzeit gewonnenen Kenntnisse über die Beweglichkeit der Zellen. Mir scheinen die mannichfach geführten Discussionen dieses Gegenstandes die Beobachtungsthatsachen früherer Forscher nicht umzustossen.

Ich erinnere hier ausser den erwähnten Untersuchungen Virchow's an die Beobachtungen von E. Neumann[5]), welcher die Entwickelung der epidermoidalen Zellennester aus den Bindegewebskörperchen des Perineurium und des Neurilemma in einem Falle einer von einem Lippencarcinom erfolgten Cancroidinfiltration des Nervus mentalis ebenso verfolgen konnte, wie in dem bereits erwähnten Falle die Entwickelung der Plattenepithelial-

---

1) Billroth, v. Langenbeck's Archiv für klin. Chirurgie VII. Bd Kritische und erläuternde Bemerkungen zu dem Werke von Thiersch. S. 857, 858 und Aphorismen über Adenom und Epithelialkrebs; und die allgem. chir. Pathologie und Therapie. Berlin 1871. S. 699.

2) Lücke, Die Lehre von den Geschwülsten in anatomischer und klinischer Beziehung. Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie. Bd. II. I. Abth. Heft 1.

3) Zur Entwickelungsgeschichte des Krebses, nebst Bemerkungen über Fettbildung im thierischen Körper und patholog. Resorption. Virchow's Archiv Bd. I. S. 103, 107, 110—138.

4) Die Cellularpathologie. Berlin 1871. S. 563—570.

5) E. Neumann, Secundäre Cancroidinfiltration des Nervus mentalis bei einem Fall von Lippencancroid, Virchow's Archiv Bd. XXIV. S 201.

zellen aus dem Stroma. Billroth's[1]) frühere Arbeiten auf diesem Gebiete waren in gleicher Weise eine Stütze für die Virchow'sche Lehre wie jene von O. Weber[2]). Die in diesen Arbeiten enthaltenen Beschreibungen und Abbildungen liefern nicht leicht umzustossende Belege. Ich erinnere beispielsweise an die von Billroth gegebene Figur 14, Tafel XI, welche den Beginn der Zellenwucherung (Mammacarcinom) aus dem periacinösen Bindegewebe in unzweideutiger Weise darstellt.

Die Beobachtungen von Langhans[3]) sind nur theilweise, die von Pagenstecher[4]) und besonders von Eberth[5]), Arndt[6]) und Classen[7]) aber geradezu unverträglich mit der von Waldeyer vertretenen Anschauung.

Knoll hat in seinem Beitrage zur Geschwulstlehre zwar das Urtheil ausgesprochen, dass nach seinen Untersuchungen eines Cancroides des Larynx die Schleimdrüsen an der Krebswucherung einen hervorragenden Antheil hatten, aber in so exclusiver Weise wie Waldeyer will er die Entstehung der Krebszellen aus den Drüsenepithelien vorsichtiger Weise doch nicht behaupten. Knoll erwähnt auch, dass im Bindegewebe theils vereinzelt und zerstreut, theils in Gruppen um die Gefässdurchschnitte herumgelagert grosse, helle, in Carmin sich nicht färbende Kerne ohne Protoplasmahülle sich fanden. Diese Gebilde sind aber, wie ich auch aus Unter-

1) Billroth, Untersuchungen über den feineren Bau und die Entwickelung der Brustdrüsengeschwülste, Virchow's Archiv Bd. XVIII. S. 51. — Ueber die feinere Structur der medullaren Geschwülste, ebendas. S 82. — Ueber Cancroide mit Schleimcysten, ebendas. S. 99.

2) O. Weber, Zur Entwickelungsgeschichte des Eiters, Virchow's Archiv Bd. XV. S. 465, und speciell S. 526. — Ueber die Entwickelung des Epithelialkrebses in inneren Organen, nebst Bemerkungen über die Structur der Leber und Lunge, ebendas. Bd. XXIX. S. 163.

3) Langhans, Ueber Krebs und Cancroid der Lunge, nebst einem Anhange über Corpora amylacea in der Lunge, Virchow's Archiv Bd. XXXVIII. S. 497.

4) Pagenstecher, Beitrag zur Geschwulstlehre, Virchow's Archiv Bd. XLV. S. 490.

5) Eberth, Zur Entwickelung des Epithelioms der Pia und der Lunge. Virchow's Archiv Bd. XLIX. S. 51.

6) Arndt, Ein Cancroid der Pia mater, Virchow's Archiv Bd. LI. S. 495.

7) Classen, Ueber ein Cancroid der Cornea und Sclera, ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Carcinome, Virchow's Archiv Bd. L. S. 56.

suchungen anderer Carcinome weiss, keine Kerne, sondern meistens die oben beschriebenen in Furchung begriffenen Protoplasmakörper, welche aus den constituirenden Gewebszellen sich entwickeln. Knoll lässt es auch unentschieden, ob die die Gefässe umhüllenden hyalinen Scheiden sich an der Krebswucherung betheiligen.

Die Anschauungen von Förster[1]), W. Müller[2]) halten fest an der von Virchow aufgestellten Lehre, und auch Rindfleisch[3]) und Klebs[4]) lassen nur theilweise die epitheliale Entwickelung der Carcinome gelten.

Die von Koester[5]) mitgetheilten Untersuchungen über das Cancroid mit hyaliner Degeneration (Cylindroma Billroth's) sowie die in seinem bekannten Werke[6]) entwickelten Anschauungen und die gegebenen Abbildungen können meiner Ansicht nach nicht im Sinne Waldeyer's ausgelegt werden, wenn auch der Standpunkt Koester's in seiner ebenfalls exclusiven Weise nicht haltbar ist.

Wenn daher auch die Zahl der Beobachtungen von der Entwickelung der Krebskörper aus den epithelialen Gebilden zugenommen hat und auch die Vertreter der von Thiersch wieder zuerst in Anregung gebrachten Anschauung sich mehren, so ist meiner Ansicht nach eine Verallgemeinerung derselben im Sinne Waldeyer's gegenüber den zahlreichen geradezu widersprechenden Beobachtungen anderer Forscher kaum zu rechtfertigen, selbst dann nicht, wenn man, wie es Waldeyer gethan, ein bedeutendes Material untersucht hat, weil, ganz abgesehen von Ausnahmsfällen, mit der Fülle des Materials nothwendig die histologischen Detailuntersuchungen leiden müssen, welche meiner Ansicht nach dort, wo es sich um die Beurtheilung von Gewebsentwickelung handelt, unerlässlich sind. Wenn mit der in der Neuzeit gewonnenen Erfahrung von der Locomotionsfähigkeit der

---

1) Förster, Handbuch der pathol. Anatomie. 2. Aufl. 1863.

2) W. Müller, Jenaische naturwissenschaftliche Zeitschrift. Bd. VI.

3) Handbuch der pathol. Gewebelehre 1870.

4) Handbuch der pathol. Anatomie. 1. Lief.

5) Koester, Cancroid mit hyaliner Degeneration (Cylindroma Billroth's) Virchow's Archiv Bd. XL. S. 468.

6) Die Entwicklung der Carcinome und Sarcome. Würzburg 1869.

Zellen auch die Schwierigkeiten für die Beurtheilung der Abstammung neugebildeter Zellen sich vermehrt haben, so bieten die vorzüglichen Instrumente und starken Vergrösserungen doch wieder einen grossen Vortheil. Gerade das Studium mit starken Vergrösserungen bei Gewebsentwickelung scheint mir ausser der sorgfältigen Anwendung einander bis in die feinsten Details controlirender Untersuchungsmethoden vor Allem nothwendig zu sein, weil ich sehr oft die Erfahrung gemacht habe, dass die ersten an den constituirenden Gewebszellen auftretenden Veränderungen selbst mit relativ starken Vergrösserungen (z. B. Hartn. Obj. S. 8 Oc. 3) gar nicht wahrzunehmen sind, oder doch sehr leicht der Aufmerksamkeit entgehen.

Es scheint mir nach meinen durch Untersuchung von Geschwülsten gewonnenen Erfahrungen auch nicht überflüssig zu sein, daran zu erinnern, dass Geschwülste, um über ihr allseitiges Wachsthum Aussagen machen zu können, in toto untersucht werden müssen, so zeitraubend dieses auch ist, mit steter Berücksichtigung des physiologischen Mutterbodens. Nur auf diese Weise scheint mir die Frage nach der Entwickelung und dem Wachsthume der Geschwülste überhaupt und in specie der Carcinome den strengen Anforderungen der Wissenschaft gemäss gelöst werden zu können.

Mir haben meine mitgetheilten Untersuchungen die Lehre eingebracht, dass in inductiven Wissenschaften der Weg der reinen Induction nie zu verlassen sei, auch dann nicht, wenn die scheinbare Einfachheit einer Hypothese ihr den Vorzug vor dem langen und schwierigen aber sicheren Wege der reinen Induction einräumt. [1])

---

1) Anmerkung der Redaction. Um Missverständnissen vorzubeugen, sehe ich mich genöthigt, zu dieser Abhandlung zu bemerken, dass ich mit grossem Interesse die meisten bezüglichen Präparate angesehen, jedoch durchaus keinen Einfluss auf die Arbeit selbst genommen habe; für die Deutung seiner Präparate trägt der Herr Verfasser allein die Verantwortung; es sollte mich freuen, wenn diese Studien dazu beitragen würden, auf's Neue die Discussion über die Genese der Geschwülste in Fluss zu bringen. Billroth.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel X. und XI.

Figur 1. und 2. stellen thrombirte Blutgefässcapillaren dar, deren Zellen in Proliferation begriffen sind.

Die mit a. bezeichneten Capillarwandzellen sind nur wenig verändert, die mit b. bezeichneten sind mehrkernige, mit Fortsätzen versehene Capillarwand- oder Adventitialzellen. Die Zeichnungen sind aus Schnittpräparaten des Gewebsstranges bei der Vergrösserung Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3 angefertigt.

Figur 3. a. und b. stellen kleine Gefässe in Quer- und Schrägschnitt dar, deren Wandelemente den Beginn der Proliferation erkennen lassen. *α.* rothe Blutkörperchen, *β.* proliferirende Wand- und Adventitialzellen. Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3.

Figur 4. stellt ein Uebergangsgefäss aus einem Zerzupfungspräparat der im Gewebsstrang enthaltenen Muskelbündel dar, dessen Wandelemente verschiedene Stadien der Proliferation aufweisen. Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3.

Figur 5. (a. b. c) sind aus einem Schnittpräparate des Gewebsstranges und stellen die Querschnitte von Arterien dar, deren Wandelemente in auffallender Wucherung begriffen sind, die grosskernigen Zellen sind mit glänzenden Kernkörperchen versehen und sind bereits so angeordnet, wie die Zellen der Krebskörper, von denen sie ein Entwickelungsstadium darstellen. Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3.

Figur 6. Eine in sehr schiefem Schrägschnitt getroffene Arterie, deren Wandelemente, besonders die glatten Muskelzellen in lebhafter Proliferation sich befinden. a. Endothelwucherung, b. Wucherung der glatten Muskelfasern. Hartn. Obj. S. 5 Oc. 3.

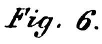
Figur 7. Ein kleiner Theil derselben Arterie bei Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3 gezeichnet. Die Adventitia wurde in die Zeichnung, obwohl ihre Zellen in bedeutender Vermehrung begriffen waren, nicht aufgenommen.

Figur 8. Eine bereits in einen vollkommenen Krebskörper umgewandelte Arterie aus einem Schnitte des Gewebsstranges. Bei a. geht ein in einen Zellenstrang umgewandelter Ast ab, bei b. ist in der Wand der Arterie noch ein hohles Arterienaststück vorhanden. c. das durch eine Zellenwucherung obturirte Lumen.

Figur 9. Aus einem Längsschnitt des Gewebsstranges. Bei a. grosse, in Furchung begriffene, theilweise schon getheilte, anscheinend kernlose Protoplasmakörper. b. solche Kernhaltige. c. Im Kern und Kernkörperchen veränderte oder mehrkernige Zellen (glatte Muskelfasern). Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3.

Figur 10. a., b., c., d. Aus dem Gewebsstrange mehrkernige Bindegewebskörper von einer Stelle genommen, wo eine Carcinomentwickelung mit schwachen Vergrösserungen noch nicht zu erkennen war. Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3.

Taf. X.



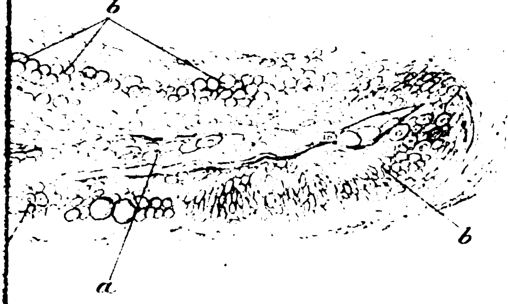


Fig. 8.

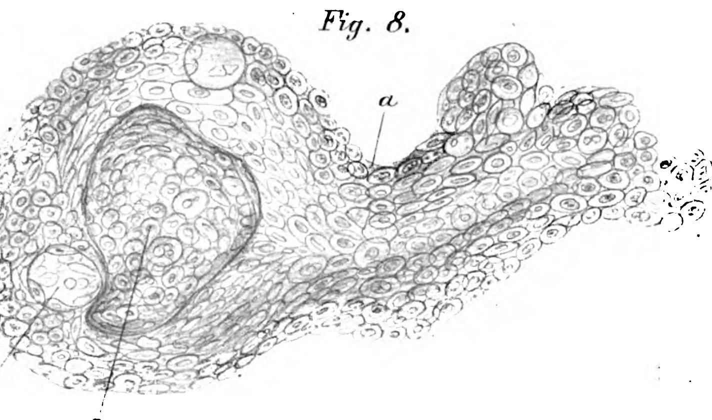
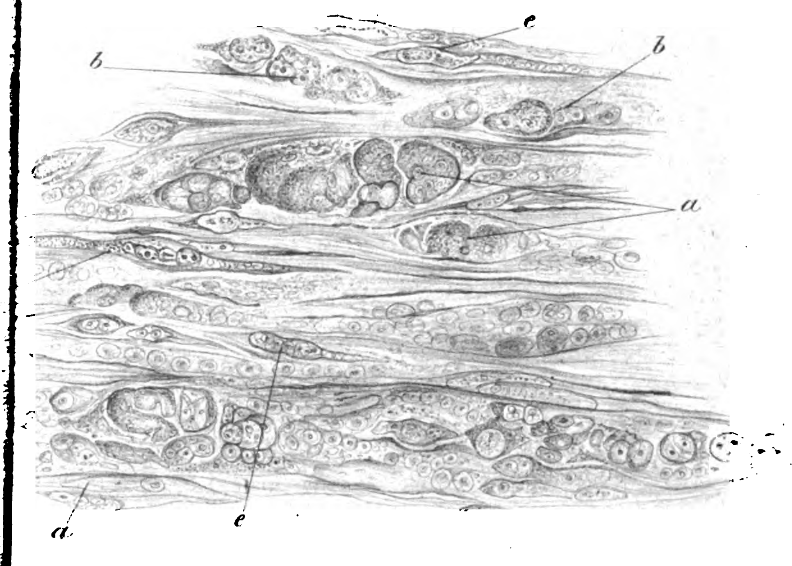


Fig. 9.





Alb. Schütze Lith. Inst. Berlin.

Figur 11. a., b., c., d., e., f. mehrkernige und in Theilung begriffene Bindegewebskörper aus einem Schnittpräparate des Gewebsstranges. Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 4.

Figur 12. Verästigte Bindegewebskörper aus einem Schnittpräparate des Gewebsstranges einer Stelle entnommen, wo selbst mit Hartn. S. 8 Oc. 3 kaum eine Veränderung im Gewebe wahrzunehmen war.

Die grossen und zahlreichen kleinen kernähnlichen Gebilde in a. und b. sowie die Zelltheilungsform in c. finden sich häufig. Hartn. Obj. S. 15 à Im. Oc. 3.

Figur 13. Aus der Marksubstanz der Bronchialdrüse. α. ein Capillargefäss mit rothen Blutkörperchen. β. Pigmentzellen, welche in Theilung begriffen sind. Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3.

Figur 14. α. bis ι. Isolirte ein- und mehrkernige Pigmentzellen aus der Marksubstanz der Bronchialdrüse. μ. und ι. sind Theilungsformen. Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3.

Figur 15. a—n. Grosse, theils in Furchung begriffene, theils mit Fortsätzen versehene Pigmentzellen aus der Marksubstanz der Bronchialdrüse. Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3.

Figur 16. Eine Gruppe von jungen Zellen aus der Marksubstanz der Bronchialdrüse (Schnittpräparat). Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3.

Figur 17. Aus einem Schnittpräparate der Bronchialdrüse. A—B. ein Balken, dessen Zellen in Wucherung begriffen sind. C. ein Theil eines ausgebildeten Krebskörpers. D. zwei in Entwickelung begriffene Krebskörper im Balken. E. eine Gruppe grosskernige Zellen, die schon das Gepräge der Krebszellen haben. Hartn. Obj S. 8 Oc. 3.

Figur 18. Aus der Corticalis der Bronchialdrüse. Pigmentführendes Gerüste. Die Gerüstzellen angeschwollen, ihre Kerne vermehrt wie bei a, bei b. Zelltheilungsformen und Anordnung der jungen Zellen zu Gruppen ohne Intercellularsubstanz. Hartn. Obj. S. 10 à Im. Oc. 3.

XXI.

Mittheilungen aus der chirurgischen Casuistik und kleinere Mittheilungen.

1. Eine Methode aus der einen Lippe Substanzverluste der anderen zu ersetzen.

Von

Dr. J. A. Estlander,
Professor in Helsingfors.

(Hierzu zwei Holzschnitte.)

Wenige Operationen haben eine solche Menge verschiedener Methoden aufzuweisen, wie die Cheilo- und Maloplastie; Bruns, der in seinem grossen „Handbuch der practischen Chirurgie" diesen Gegenstand ausführlicher, als irgend ein Anderer, behandelt, führt nicht weniger als 44 Methoden an, die kleineren Modificationen bei vielen derselben nicht zu rechnen. Bei näherer Betrachtung dieser Methoden findet man, dass die Chirurgen behufs des Wiederersatzes der einen Lippe alle möglichen Stellen des Gesichts benutzt, und ihre Schnitte sogar bis zu so entfernten Theilen, wie Regio thyreoidea, erstreckt haben, während sie die nächste Nachbarschaft, die andere Lippe, beinahe gänzlich übersahen. Und doch ist das Ersatzmaterial, welches sich hier darbietet, dem aller anderen Stellen in jeder Beziehung so überlegen, dass eine Methode, welche die in der Ueberschrift dieses Aufsatzes gegebene Aufgabe vollständig löst, die bei Weitem grösste Anzahl der übrigen entbehrlich machen müsste. Bruns führt allerdings drei hierauf bezügliche Methoden an, allein alle drei leiden an wesentlichen Mängeln: die eine eignet sich nur für geringe Substanzverluste, die andere bedingt eine gesunde Wange, und die dritte lässt sich nur bei der Oberlippe anwenden. Ich hoffe deswegen, dass eine allgemeinere Methode, die ich seit mehreren Jahren anwende, aber von keinem der mir zugänglichen Verfasser, Bruns, Szymanowski, Weber u. A. beschrieben fand, nicht ohne practisches Interesse sein wird.

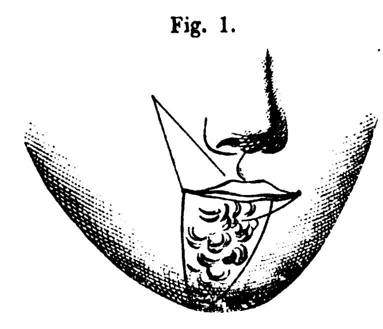
Die Substanzverluste, welche eine solche Operation veranlassen, kommen am häufigsten an der Unterlippe vor und sind in der Oberlippe und Wange verhältnissmässig weit seltener; ich will also zunächst die Operation beschreiben, so wie ich sie an der erstgenannten Partie vollzogen habe, und wähle dazu einen Fall von Epitheliom mit Recidiv in loco nach einer vorher gemachten Exstirpation.

Matts Suntia, 63 Jahre alt, Bauer aus Anjala, hatte an der Unterlippe länger als 10 Jahre eine kleine Geschwulst, welche langsam wuchs, bis sie sich Anfangs des Jahres 1871 sehr schnell vergrösserte und ihn veranlasste, Aufnahme im Klinikum zu suchen. Er zeigte damals ein Epitheliom, welches die ganze Unterlippe bis zu den Mundwinkeln und Sulcus labiomentalis einnahm. Diese Geschwulst entfernte der Unterarzt Dr. Krohn durch einen Viereckschnitt und bildete nach einer Methode, welche auf meiner Klinik häufig angewandt wurde, eine neue Lippe in der Weise, dass der Schnitt, welcher die untere Seite des Vierecks bildete, nach beiden Seiten längs der Kante des Unterkiefers verlängert wurde und zwei mit diesen parallele Schnitte von den Mundwinkeln durch die Wange gegen die Kante der Mm. masseteres gemacht wurden, worauf die Lappen vom Knochen losgelöst und in der Mittellinie mit einander vereinigt wurden. Wenn ein solcher Lappen vollständig lospräparirt wird, kann man ihn ohne Schwierigkeit der Mittellinie mehr als $\frac{3}{4}$ Zoll nähern, und in vorliegendem Falle war die Spannung nach Vereinigung beider Lappen nicht sehr bedeutend. Die Wunde heilte gut, und nach 12tägigem Aufenthalt im Krankenhause wurde der Patient mit einer Unterlippe, welche die Zahnreihe vollständig bedeckte, entlassen.

Am 11. Januar 1872 fand sich der Patient mit Recidiv in loco von Neuem im Klinikum ein. Das Epitheliom nahm jetzt die ganze rechte Seite der Lippe und des Kinnes vom Mundwinkel bis zur unteren Kante des Unterkiefers ein, und erstreckte sich sogar auf die linke Seite, so dass am Rande der Lippe nicht mehr als ein Drittheil der neugebildeten Lippe gesund war; es ging bis auf den Knochen, aber keine Anschwellung der Drüsen war fühlbar. Da die Dehnbarkeit der Haut und der Schleimhaut in der Wange schon bei der ersten Operation in höchstem Maasse in Anspruch genommen war, und die Narben der früheren Schnitte mehrere der anderen Methoden unanwendbar machten, beschloss ich, die fehlende Substanz aus der Oberlippe zu ersetzen. Das Epitheliom wurde durch einen Winkelschnitt, dessen Spitze einige Linien unter die Kante des Unterkiefers ging, und nicht mehr als etwa ein Viertheil des Lippenrandes übrig liess, entfernt. Die Wundränder zogen sich mehr als gewöhnlich zurück, und nachdem ich sie etwas vom Knochen gelöst hatte, zeigte sich der Substanzverlust unerwartet gross.

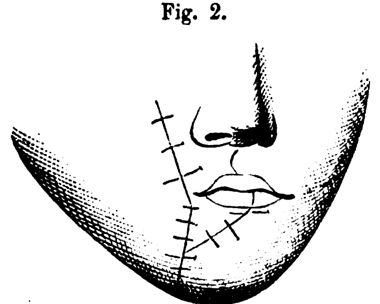
Darnach schnitt ich aus der rechten Seite der Oberlippe einen dreieckigen Lappen, dessen Seite am rothen Lippenrande, wenn dieser nicht gespannt war, etwas mehr als 2 Cm. betrug. Dies geschah, wie Figur 1 zeigt, in der Weise, dass zuerst der Theil des Winkelschnittes, der sich von der Kante des Unterkiefers nach dem Mundwinkel erstreckte, von hier aus durch die Haut und Schleimhaut aufwärts bis zur Gegend des Foramen infraorbitale verlängert, und

Fig. 1.



von da aus auf dieselbe Weise abwärts bis zur Nähe des rothen Lippenrandes geführt wurde, welchem er sich in der Haut auf ungefähr 4 und in der Schleimhaut auf ungefähr 8 Mm. näherte. Darnach wurde die letztgenannte Stelle am rothen Lippenrande durch eine Sutura circumvoluta befestigt, und zwar an dem Puncte des von der Kante des Unterkiefers bis ein wenig unterhalb des Foramen infraorbitale gehenden Wundrandes, wo der alte Mundwinkel belegen war und der neue also seinen Platz finden sollte; der übrige Theil der Wunde nach oben hin wurde zugenäht. Auf diese Weise fiel der Ersatzlappen ohne Weiteres auf den bestimmten Platz; und, so unmöglich es auch schien, den grossen Substanzverlust mit einem dem Anscheine nach so kleinen Stücke der Oberlippe auszufüllen, zeigte sich doch, dass der Ersatzlappen seine gewöhnliche Ausdehnbarkeit in dem Grade beibehalten hatte, dass die Wundränder ohne erhebliche Spannung mit einander vereinigt werden konnten. Dies geschah so, dass, wie Figur 2 zeigt, die Spitze des Ersatzlappens aus der Gegend des Foramen infraorbitale, die Spitze des ersten Winkelschnittes an der Kante des Unterkiefers ausfüllte, der frühere Mundwinkel mit dem übrig gebliebenen Theile der Unterlippe vereinigt wurde und der frühere Rand der Oberlippe jetzt den Rand der Unterlippe bildete. Die Wunde heilte beinahe vollständig per primam intentionem.

Fig. 2.



Vierzehn Tage nach der Operation war der Zustand des Patienten folgender: Der zum Ersatzlappen gehörige Lippenrand ist 2¼ Cm. lang und, obgleich der Lappen noch dick und geschwollen ist, lässt er sich doch noch über ½ Cm. ausdehnen; das Philtrum verläuft gerade, ohne nach rechts oder links gezogen zu sein, aber die Mundöffnung ist auf der rechten Seite ungefähr 7 Mm. kürzer, ein Unterschied, der noch auffallender wird, wenn der Patient den Mund öffnet, was ihm jedoch so gut möglich ist, dass der Zwischenraum zwischen den Vorderzähnen nahezu 2½ Cm. beträgt. Diese Entfernung hat während der letzten Tage in demselben Maasse zugenommen, als die Anschwellung der Wundränder sich vermindert hat; der Patient erklärt, dass er mit der neuen Lippe weit zufriedener ist, als mit der früheren, da er mit dieser Lippe jetzt ein Stück Brot festhalten kann, was ihm nach der ersten Operation unmöglich war. Um die Veränderungen der neuen Lippe zu beobachten, behielt ich den Patienten noch eine Zeit lang im Krankenhause. Am 19. Februar war die Anschwellung ziemlich verschwunden und das Bewegungsvermögen in dem neugebildeten Theile der Lippe beinahe normal. Der Patient konnte die Lippenbuchstaben ganz gut

aussprechen, und da er mit seinem Munde vollkommen zufrieden war und sich einer neuen Operation nicht unterwerfen wollte, wurde er als geheilt entlassen.

Im Vergleich zur Unterlippe kommen Substanzverluste, wie gesagt, in der Oberlippe nur sehr selten vor. Meiner Erfahrung nach trifft von 7 Cheiloplastien nur eine die letztgenannte. Der Grund hierfür liegt bekanntlich darin, dass das Epitheliom, eigenthümlich genug, in der Oberlippe nur äusserst selten vorkommt. Von 28 Männern und 1 Frau, welche während der letzten 12 Jahre wegen Lippenkrebs im Klinikum aufgenommen wurden, war bei keinem einzigen die Oberlippe ergriffen, oder auch war dies nur secundär und in geringem Grade am Mundwinkel der Fall. Auch die 6 Papillome, welcher die Journale für diese Zeit erwähnen, waren sämmtlich auf der Unterlippe belegen. Ausser Narben nach traumatischen Läsionen und Lupus, und solchen Fällen, wo ein ursprünglich vom unterliegenden Knochen ausgehender degenerativer Process die Oberlippe secundär ergriffen hat, sind es also besonders die grossen Zerstörungen nach Noma, welche eine Cheiloplastie der Oberlippe veranlassen. Um die Operation dieser Partie zu beschreiben, führe ich einen Fall der letztgenannten Art an.

Oskar Hanström, 17 Jahre alt, Bauerssohn aus Hausjärvi, wurde am 7. Februar 1868 im Klinikum wegen einer Zerstörung des Gesichtes aufgenommen, welche während eines Flecktyphus im vorhergehenden Herbst entstanden war. Ein grosser Theil der Wange und der ganze Nasenflügel auf der rechten Seite war verloren gegangen; ebenso die Oberlippe bis auf den vierten Theil neben dem linken Mundwinkel, der in einer kolbenförmigen Anschwellung der zusammengerollten Schleimhaut von einem Stück des früheren rothen Lippenrandes endigte. Die Narbe streckte sich über einen Theil der rechten Seite der Nase bis zum inneren Augenwinkel, ging von da in einem Bogen über die Wange bis nahe an die Kante des M. masseter und endete an dem früheren Platze des rechten Mundwinkels. Ein grosser Theil des Planum faciale des Oberkiefers, ein Theil des Processus nasalis und der ganze Proc. alveolaris desselben nebst den dazu gehörigen Zähnen lagen bloss. Auch auf der linken Seite waren die beiden Dentes incisivi nebst dem darüber liegenden Knochen entblösst.

Dieser grosse Substanzverlust wurde auf folgende Weise ersetzt: Nachdem die Narbe wegpräparirt und die Wundränder, namentlich über Os zygomaticum, losgelöst waren, wurde von der rechten Seite der Unterlippe, nicht ganz bis zur Mitte und vom Kinn bis ein gutes Stück unter der unteren Kante des Unterkiefers, ein dreieckiger Ersatz-Lappen ausgeschnitten, dessen äusserer Winkel sich einige Linien weiter nach rechts erstreckte, als der frühere Mundwinkel. Dieser Lappen, der am rothen Lippenrande mit dem übrig gebliebenen Theile der Unterlippe zusammenhing, und durch die unbeschädigte Art. coronaria am Leben erhalten wurde, wurde nach aufwärts gedreht, so dass die Partie, welche vom unteren Theile des Kinnes genommen war, die Wunde am inneren Augenwinkel ausfüllte, die Partie am Mundwinkel aber mit dem übriggebliebenen Theile der Oberlippe vereinigt wurde; dieser wurde losgelöst, und dessen zusammengerollte Schleimhaut wurde angewandt, um denjenigen Theil des Lappenrandes zu umsäumen, der ausserhalb des Mundwinkels genommen war. Zur

Bildung des Nasenflügels wurde ein Einschnitt in den Lappen gemacht, in Folge dessen auch der Theil desselben, der die Oberlippe bilden sollte, gut auf seinen Platz passte. Der Wundrand in der Wange wurde ohne Schwierigkeit mit der anderen Seite des Lappens vereinigt; ebenso der übriggebliebene Theil der Unterlippe, nachdem dieser vom Kiefer ein wenig losgelöst worden war. Nachdem der Lappen, der nicht die geringste Neigung zur Gangränescenz zeigte, überall fest geheilt war, wurde die Brücke, welche Art. coronaria enthielt und die dicht daneben liegende Narbe durchschnitten, wodurch der Mund wieder seine gewöhnliche Form erhielt und der Patient im Stande war, denselben beinahe bis zu seiner gewöhnlichen Grösse zu öffnen. Als der Patient nach zweimonatlichem Aufenthalt im Krankenhause entlassen wurde, war sein Gesicht nur durch eine grosse Narbe entstellt, welche vom Augenwinkel in einem Bogen über den Mundwinkel bis etwas unter das Kinn ging.

Der Fall, dass sich ein Substanzverlust auf die Wange allein beschränkt, dürfte nur sehr selten vorkommen; gewöhnlich ist gleichzeitig wenigstens eine Lippe zum grössten Theil zerstört, deswegen wird Maloplastie beinahe immer im Zusammenhange mit Cheiloplastien ausgeführt. Ich habe nur einmal Gelegenheit gehabt, einen Fall zu beobachten, wo die ganze Wange und nur ein verhältnissmässig unbedeutender Theil der Lippe zerstört war; um zu zeigen, dass auch hier dieselbe Methode ausgeführt werden kann, will ich die Geschichte dieses Falles mittheilen.

Olof Hiltunen, 17 Jahre alt, Bauerssohn aus Kerimäki, wurde am 22. Februar 1868 mit grossem Substanzverluste im Gesicht, der vor einigen Monaten durch Brand während eines Flecktyphus entstanden war, im Klinikum aufgenommen. Ein Theil der Unterlippe und der ganze mit Schleimhaut bedeckte Theil der rechten Wange, bis zum vorderen Rande des M. masseter und bis in die Nähe des unteren Randes des Unterkiefers war zerstört und beide Zahnreihen entblösst; durch das starke Narbengewebe, welches Proc. coron. und theilweise auch Proc. condyl. maxillae inferioris mit Os zygomaticum und Maxilla superior vereinigten, waren die Zähne so fest an einander gepresst, dass sie in einem Winkel herausstanden. Der Patient war sehr bleich und abgemagert, und konnte nur flüssige Nahrung und sehr kleine Stücke Brot verzehren, die er durch den Zwischenraum der Zähne presste. Nachdem ich mich am 25. Febr. von der Unmöglichkeit überzeugt hatte, die feste Narbenvereinigung zwischen den obengenannten Knochen mit dem Messer zu lösen, wurde unmittelbar etwa ein Zoll des Pars horizont. maxill. infer. resecirt. In die oberen Kanten beider Sägeflächen des Knochens wurden zwei kleine Löcher gebohrt, in welche die scharfen Enden eines kleinen Metallstabes eingesetzt wurden, welcher so eingerichtet war, dass er sich auf seinem Platze nach Gefallen verkürzen und verlängern liess. Mit Hülfe dieses Instrumentes gelang es während eines grossen Theils des Heilungsprocesses, die Knochenenden von einander entfernt zu halten, obgleich die Narbenzusammenziehung späterhin den Unterkiefer natürlich nichtsdestoweniger etwas schief zog. Zwei Monate später wurde die Unterlippe vom Kiefer losgelöst und durch ein nach unten zu ausgeschnittenes Hülfsdreieck etwa ¾ Zoll nach rechts herübergezogen. Am 2. Juni, als die Heilung der ersten Operation vollständig war, wurde die Wange in der Weise wieder hergestellt,

dass von der rechten Seite der Oberlippe und vom oberen Theil der Wange ein Lappen ausgeschnitten wurde, dessen Brücke am rothen Lippenrande Art. coronaria enthielt und dessen oberer abgerundeter Theil bis nahe an den Margo infraorbitalis ging. Dieser Lappen wurde nach unten gedreht, so dass der Theil, welcher unter dem Auge entnommen war, das falsche Gelenk und den unteren Theil des Substanzverlustes am Rande des M. masseter bedeckte, und der neue Mundwinkel auf dem Ersatzlappen, ein wenig unter der Stelle zu liegen kam, wo die Brücke war. Der Substanzverlust wurde auf diese Weise vollständig ersetzt, und die neue Wange wurde so elastisch, dass sie dem falschen Gelenk in keiner Weise hinderlich war; dies functionirte bei der Entlassung am 6. Juli so gut, dass der Patient die Zahnreihen ½ Zoll von einander entfernen konnte.

Die angeführten drei Krankheitsgeschichten werden, wie ich hoffe, hinreichen, um eine Uebersicht über die Anwendnng dieser Operationsmethode für die verschiedenen Fälle zu geben; gleichwohl scheint es mir nöthig, einige besonders wichtige Umstände hervorzuheben. Der schwierigste Punkt der Operation ist, zu bestimmen, wie gross die Brücke sein soll, durch welche der Ersatzlappen mit dem übriggebliebenen Theile der Lippe zusammenhängt. Je schmaler diese ist, desto leichter lässt sich der Lappen nach seinem gewöhnlich diametral entgegengesetzten Platze drehen, und desto weniger wird das Aussehen der Mundöffnung verändert. Aber je näher man mit dem Messer dem rothen Lippenrande kommt, desto grösser ist auch die Gefahr, den einzigen Faden abzuschneiden, an welchem das Leben des oft ziemlich grossen Ersatzlappens hängt. Um einen gewissen Punkt zu bestimmen, bis zu welchem man ohne Gefahr gehen kann, wäre es nöthig, dass Art. coronaria einen constanten Platz in der Lippe hätte, allein Messungen, welche ich an Leichen und bei Operationen an Lebenden angestellt habe, ergeben, dass dies nicht der Fall ist. Von den drei Distancen, welche den Platz derselben bestimmen, nämlich von der Arterie bis zur Schleimhaut, bis zur Haut, und bis zum höchsten Punkt des rothen Lippenrandes, ist nur die erste Entfernung einigermaassen constant, 2 Mm., die andere variirt je nach der Dicke der Lippe, und die letzte, welche für die Grösse der Ernährungsbrücke von der grössten Wichtigkeit ist, wechselt so sehr, dass man nur sagen kann, dass die Arterie in der Mitte der Lippe, gewöhnlich, aber nicht immer, näher dem rothen Rande, als in der Nähe der Mundwinkel liegt. Das Sicherste ist daher, sich bei der Operation an die Pulsation zu halten, die sich stets fühlen lässt; man vermeidet eine Beschädigung der Arterie am besten, wenn man diese, sobald man mit dem Schnitt in die Nähe derselben kommt, beständig unter dem Finger hält.

Um die Wundränder mit einander zu vereinigen, benutze ich abwechselnd Suturae circumvolutae und nodosae. Bei den letzteren benutze ich gewöhnlich fest gedrehte Rohseide, weil es mir scheint, dass diese länger als die ungedrehte in der Wunde sitzen kann, ohne Eiterung zu veranlassen; Silber- oder Eisendraht habe ich seit mehreren Jahren nicht mehr angewandt, weil ich davon keine besonderen Vortheile, wohl aber mehrere Nachtheile bemerkt habe, besonders bei Operationen, wie die in Rede stehende, wo ein sorgfältiges Zusammennähen der Wunde so nothwendig ist. Man darf hier nämlich nur so wenig wie

möglich auf das Vermögen der Wundanschwellung rechnen, eine etwaige Ungenauigkeit bei der Operation zu ersetzen, denn diese Anschwellung hat dadurch, dass der Ersatzlappen in Folge der unterbrochenen venösen Circulation gewöhnlich mehr als die anderen Wundränder anschwillt, oft eine entgegengesetzte Wirkung.

Die Spannung der Wundränder ist bei dieser Methode niemals bedeutend, und wenn man die nöthige Sorgfalt bei der Zusammenfügung anwendet, geschieht die Heilung ziemlich unfehlbar per primam intentionem. Hierdurch wird die Retraction der Narbe in der Wange, welche die unangenehmste Folge der Methode ist, so viel wie möglich vermindert, denn die Narbe nach einer auf diese Weise geheilten Wunde, welche nur eine geringe Menge neugebildetes Narbengewebe enthält, muss sich natürlich weit geringer verkürzen, wie die Narbe nach einer granulirenden Wunde, wo das Gegentheil stattfindet. In den meisten Fällen, in denen ich diese Methode angewandt habe, hat diese Narbe das Vermögen des Patienten, den Mund zu öffnen, nur unbedeutend vermindert, allein ich muss gestehen, dass ich keine Gelegenheit gehabt habe, den Patienten nach der Operation lange genug zu beobachten, um diese Frage mit Sicherheit entscheiden zu können. Gleich nach der Operation ist es dem Patienten in Folge der durch die Wundanschwellung aufgehobenen Elasticität der betreffenden Partien, schwer, die Zahnreihen weit von einander zu entfernen, aber sobald während der ersten Wochen die Anschwellung abnimmt, verbessert sich dieses Verhältniss von Tag zu Tag. Gewöhnlich sind meine Patienten während dieser Zeit entlassen worden, und es fehlt mir daher an Erfahrung, wie der Verlauf sich während der letzten Periode gestaltet, wenn die Retraction der Narbe ihr Maximum erreicht. Ich glaube indessen, dass man nur in so schweren Fällen, wie dem zweiten vorher angeführten gezwungen wird, eine Nachoperation vorzunehmen. Eben so selten dürfte eine solche nothwendig werden, um dem Munde seine normale Form wiederzugeben; denn mit Verwunderung sieht man, wie gering die Entstellung, welche bei der Berechnung vor der Operation so drohend schien, in der That wird, Dank sei es dem Ausdehnungsvermögen des Lippengewebes und der gleichmässigen Spannung nach der Seite hin, von welcher der Ersatzlappen genommen wurde.

Zu den wesentlichsten Eigenschaften, welche die verschiedenen Methoden für Cheilo- und Maloplastie characterisiren, gehört die Lage und Beschaffenheit der Basis des Ersatzlappens. Das Characteristische der soeben beschriebenen Methode ist dagegen, dass der Ersatzlappen gar keine Basis in der gewöhnlichen Bedeutung hat, sondern mit dem übriggebliebenen Theile der Lippe nur durch eine wenige Linien breite Ernährungsbrücke zusammenhängt, die ihren Platz allemal in einem der rothen Lippenränder hat und deren Grösse, ganz unabhängig von der Grösse des Lappens, nur von der Lage der Art. coronaria bestimmt wird. Dass diese Arterie im Stande ist, das Leben im Ersatzlappen zu erhalten, leidet meiner Erfahrung nach keinen Zweifel, und eine breitere Basis ist in dieser Beziehung vollkommen überflüssig. Dagegen scheint die venöse Blutcirculation bisweilen ein wenig behindert zu sein; indessen gleicht sich dies bald aus und führt keine anderen Ungelegenheiten mit sich, als die oben angedeutete, dass der Lappen etwas anschwillt.

Wie die angeführten Krankheitsgeschichten zeigen, lässt sich diese Methode bei einer Menge verschiedener Fälle, abwechselnd für beide Lippen anwenden. Ich habe sie bisher allerdings nur dann angewandt, wenn drei Viertheile oder weniger einer Lippe zerstört waren, allein sie muss sich auch sehr wohl anwenden lassen, um eine ganze Lippe zu ersetzen. Ein Mund kann durch Muskelaction und Entfernung der Kiefer von einander um mehr als das Doppelte im Umkreise erweitert werden, also kann eine halbe Lippe, wenn sie ausgespannt wird, so gross werden, wie eine ganze Lippe unter gewöhnlichen Verhältnissen. Wenn der Ersatzlappen aus der Oberlippe genommen werden soll, würde ich doch aus Furcht, das Gesicht zu entstellen, Bedenken tragen, den Schnitt bis in das Philtrum zu führen, und das Fehlende lieber durch einige Linien Haut von der Wange ersetzen, welche durch Lippenumsäumung leicht mit einem rothen Lippenrand bekleidet werden könnten. Ausserdem kann es keine Schwierigkeit haben, die beiden Kanten des Substanzverlustes loszulösen, so dass die Wunde auch mit einem kleineren Ersatzlappen zusammengezogen werden kann. Soll der Ersatzlappen aus der Unterlippe genommen werden, so kann man die Ernährungsbrücke auch bis zur Mitte führen, aber auch hier stehen dieselben Mittel zu Gebote, um eine allzu grosse Deplacirung des Mundes zu vermeiden.

Um eine vollständig verloren gegangene Lippe zu ersetzen, könnte man auch anstatt eines einzigen grossen Ersatzlappens zwei kleinere von beiden Seiten nehmen und in der Mitte vereinigen. Ich habe keine Gelegenheit gehabt, eine solche Operation auszuführen, aber ich zweifle nicht, dass sie vollkommen gelingen wird, wenn auch Art. coronaria auf beiden Seiten abgeschnitten wird. Diese Arterie steht in der Mitte der Oberlippe durch einen constant vorkommenden bedeutenden Zweig mit Art. nasopalatina in Verbindung, und in der Unterlippe sind die Anastomosen mit Artt. mentalis und submentales noch stärker, so dass keine Gefahr für das Leben des Ersatzlappens entstehen kann.

Die Methode lässt sich also anwenden, um Substanzverluste von sehr variirender Form und Grösse, sogar um den Verlust einer ganzen Lippe zu ersetzen; ausserdem aber kann sie, wie die beiden letzten der vorher angeführten Krankheitsgeschichten zeigen, noch Dienste darüber hinaus leisten, denn Art. coronaria kann das Leben in einem Ersatzlappen erhalten, der ausser einem grösseren oder geringeren Theile der Unterlippe noch ziemlich viel von den angränzenden Partien enthält, wodurch die Heilung grosser Zerstörungen in den Wangen oder im oberen Theile des Gesichtes möglich gemacht wird. Man hat hierbei den Vortheil, dass der Ersatzlappen eine ungewöhnlich grosse Beweglichkeit besitzt, denn die Ernährungsbrücke kann als eine Art Thürangel betrachtet werden, auf welcher der Lappen sich nach allen möglichen Richtungen der einen Gesichtshälfte drehen lässt. Ich kenne auch keine andere Methode, nach welcher sich eine Hautpartie von unterhalb des Kinnes bis hinauf zu den Augenwinkeln versetzen lässt.

Dagegen ist die Methode in allen Fällen unanwendbar, wo beide Lippen mehr oder weniger zerstört sind und also kein Ersatzmaterial bieten; ebenso auch bei geringeren Substanzverlusten, welche sich nicht bis zu den Mund-

winkeln erstrecken und gewöhnlich auch keine besondere cheiloplastische Methode erfordern.

Wie ich schon zu Anfang andeutete, lassen sich die drei von Bruns beschriebenen Methoden, einen Defect aus der anderen Lippe zu ersetzen, in viel beschränkterem Maasse anwenden; folgende kurze Uebersicht dürfte hinreichen, diese Behauptung zu unterstützen. Die erste von Bruns angegebene Methode ist eine Art Lippenumsäumung im Grossen, durch welche mit einem Schnitt, der von einer Stelle, ein wenig unter dem einen Nasenloche bis zur entsprechenden Stelle unter dem anderen, geht, die Mundöffnung und die nächst belegenen Partien losgeschnitten und, nachdem das Krankhafte entfernt ist, zu einem kleinen Munde vereinigt werden, bei welchem die äusseren Partien wieder befestigt werden. Von diesem Verfahren sagt Bruns selber: „es passt dies nur bei unvollständigem Mangel der Unterlippe, namentlich bei Krebsen, welche noch an beiden oder wenigstens an einer Seite einen Theil der Unterlippe bis zum Mundwinkel freigelassen haben". Hierzu kommt noch der üble Einfluss, welchen die circuläre Narbe auf das Erweiterungsvermögen des Mundes ausüben muss. Nach der anderen Methode, gleichfalls von Bruns, wird ein länglicher viereckiger Ersatzlappen mit der Basis in der Wange an der Unterlippe aus dem Seitentheile der Oberlippe (ohne dessen rothen Saum) und der angrenzenden Wangenpartie genommen und mit einem ähnlichen Lappen von der anderen Seite zu einer Unterlippe vereinigt. Dies Verfahren lässt sich allerdings abwechselnd für beide Lippen anwenden und passt auch für grössere Substanzverluste, allein bedingt zwei gesunde Wangen und ist als operativer Eingriff ziemlich verletzend. Die dritte Methode, von Mackenzie für den besonderen Fall erdacht, wo die halbe Oberlippe fehlt, dürfte sich allerdings auch zum Ersatz einer ganzen Lippe anwenden lassen, da sie aber für die Unterlippe gänzlich unanwendbar ist, glaube ich, sie ohne Weiteres übergehen zu dürfen.*)

Es bliebe jetzt noch ein Vergleich mit den anderen autoplastischen Methoden übrig, durch welche dasselbe Ziel erreicht werden kann; da ich mich aber nicht in die beinahe unübersehbare Sammlung von Bogen-, Keil- und Vierecksschnitten und Ersatzlappen mit Basen in allen möglichen Richtungen vertiefen will, muss ich mich mit einigen wenigen Andeutungen begnügen. Betrachtet man die oben beschriebene Methode nur als einen traumatischen Eingriff in den Organismus, so wird man zugeben, dass sie von diesem Gesichtspunkt aus einen bestimmten Vorzug vor den meisten anderen Methoden hat. Die älteren Methoden von Delpech, Roux, Auvert u. A., nach denen die Schnitte bis zum Halse herunter, gewöhnlich bis, zuweilen sogar noch über den Kehlkopf hinaus verlängert und grosse Hautpartien losgelöst wurden, die an der Basis halb umgedreht, oder auch ohne Weiteres bis zur Lippe hinauf gespannt wurden, kommen nicht in Betracht; aber auch im Vergleich mit den Methoden, welche heutzutage am meisten angewandt werden, z. B. mit der Syme'schen, welche das halbe Kinn und den unteren Theil der beiden Wangen loslöst, oder mit

*) Vergl. Bruns chirurgischen Atlas, Taf. XIII, Fig. 41 und 43, und Taf. XII, Fig. 42.



der Dieffenbach'schen, welche den Ersatzlappen aus beiden Wangen nimmt und die grossen, hierdurch entstehenden Oeffnungen der Granulation überlässt, fällt das Urtheil für die oben beschriebene Methode, wo ein einziger Ersatzlappen leicht und schnell aus der Lippe geschnitten wird, ohne Zweifel vortheilhaft aus. Sogar das ausgedehnte Loslösen der Wundränder mit den dazu gehörigen Hülfsschnitten, wie es von Operateuren, welche aus Princip auch bei grösseren Substanzverlusten jede besondere Methode so lange wie möglich zu vermeiden suchen, muss für eben so verletzend, wenn nicht für verletzender für den Organismus angesehen werden.

Die grössere oder geringere Gravität des chirurgischen Eingriffes ist jedoch von relativ untergeordneter Bedeutung, so lange, wie dies hier der Fall ist, kein Mortalitätsprocent in Berechnung kommt; und die Hauptsache bei der Beurtheilung des relativen Werthes dieser Methoden ist der Grad von Vollkommenheit, mit welchem der neugebildete Theil den verloren gegangenen ersetzt. Auch in dieser Beziehung fällt der Vergleich mit anderen Methoden vortheilhaft aus. Alle Cheiloplastien, bei denen der neugebildeten Lippe die innere Bekleidung der Schleimhaut fehlt, geben als Resultat eine Lippe, welche die hauptsächlichsten cosmetischen Anforderungen, die entblösste Zahnreihe zu bedecken und den Speichel und dünnflüssige Nahrung am Herausfliessen aus dem Munde zu hindern, 'anfänglich allerdings wohl zufriedenstellen kann; allein diese Lippe hat kein Bewegungsvermögen und lässt auch durch den Mangel des natürlichen rothen Lippenrandes in Bezug auf das Aussehen viel zu wünschen übrig; schliesslich und vor allem hat sie noch die schlechte Eigenschaft, dass sie allmälig zu einem ziemlich unansehnlichen Hautlappen zusammenschrumpft. Dagegen geben die Methoden, nach denen die neue Lippe mit Schleimhaut bekleidet wird, ein dauerhaftes und besseres Resultat, allein auch hier erhält die Lippe nicht ihre normale Beweglichkeit, denn wenn auch die Texturen in der Wange, welcher die Ersatzlappen in solchen Fällen entnommen werden, einen hohen Grad von Elasticität haben, so ist diese Elasticität doch nicht so gross, wie sie für eine Lippe erforderlich ist, und obgleich der Ersatzlappen oft Fibern der Wangenmuskeln enthalten kann, so kommen diese doch nicht in dieselbe Richtung zu liegen, wie M. orbicularis oris. Ausserdem fehlt auch hier der rothe Lippenrand, denn man mag beim Zusammennähen der Haut mit der Schleimhaut auch die allergrösste Sorgfalt anwenden, der natürliche rothe schwellende Rand lässt sich auf künstlichem Wege nicht herstellen. Alle diese Eigenschaften hat dagegen die nach der oben beschriebenen Methode gebildete Lippe; sie ist mit Schleimhaut bekleidet, hat in jeder Beziehung das natürliche Aussehen, und besitzt ausserdem in den meisten Fällen auch Bewegungsvermögen, denn die Fasern des M. orbicularis, wenn sie auch abgeschnitten und umgekehrt sind, kommen doch wieder in ihre rechte Lage.

---

2. Reposition einer Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten und aussen durch ein Rotationsverfahren.

Mitgetheilt durch
Dr. K. v. Mosengeil,
in Bonn.

Ein Husar stürzte bei einem Wettrennen, sein Pferd versagte durch plötzliches seitliches Ausweichen, als es über ein beträchtliches Hinderniss setzen sollte, der sonst geübte Reiter fiel herab, und zwar derartig, dass er ausser auf andere Partien auch auf die supinirte Hand des nach hinten gestreckten, und zugleich seitlich abducirten rechten Armes fiel. Die Folge war eine Luxation beider Vorderarmknochen nach hinten und aussen. Das Zustandekommen derselben ist nach dem beschriebenen Vorgang plausibel. Da ich zufällig zugegen war, rief mich ein Vorgesetzter des Mannes herbei. Es zeigte sich bei der etwa 3—4 Minuten vor der Besichtigung erst entstandenen Verletzung dieselbe noch durch keine Schwellung maskirt auf's Deutlichste, in einer Weise, wie ich noch nie eine Luxation in die Augen fallender gesehen. Die Weichtheile waren an den Stellen, wo sie über die dislocirten Knochen weggespannt hätten sein können, durch den Luftdruck tief eingepresst, man sah durch die Haut fast hindurch die Verstellung der Knochen. — Merkwürdiger Weise hatte ich an den zwei vorhergehenden Tagen auch je eine Luxation der Vorderarmknochen einzurichten gehabt, deren eine ein der vorliegenden fast identisches Bild geboten hatte; auch bei ihr waren beide Knochen nach hinten und aussen verrenkt gewesen. Ich hatte sie der Demonstration halber damals für den klinischen Unterricht des folgenden Morgens aufgehoben und alsdann bei der bis dahin sehr stark gewordenen Schwellung einige Schwierigkeit bei der Reposition gehabt; ich nahm deshalb bei dem Husaren sofort Repositionsversuche vor, obwohl ich dem armen Manne ohne Chloroform starke Schmerzen verursachte. Ein kräftiger Militair unterstützte mich durch Fixation des Oberarmes auf's Beste. Wider mein Erwarten blieben meine Versuche fruchtlos. Ich nahm zuerst Extension und Hyperextensionen vor, dann Volarflexionen, schliesslich Lateralflexionen, Alles vergeblich. Während ich mich ausruhte und dem durch den Schmerz sehr angegriffenen Patienten etwas Ruhe gönnte, demonstrirte ich einem für chirurgische Fälle interessirten Officier die Art der vorliegenden Verletzung; der Oberarm wurde noch gut fixirt gehalten, den Unterarm hatte ich einem recht intelligenten Unterofficier zu halten gegeben. Derselbe meinte, wenn Alles so sei, wie ich auseinandersetzte, müsse sich ja durch Zug am ausgestreckten Arme ein Einrenken bewerkstelligen lassen und zog sofort kräftig an. Auch diese alte, gewiss oft zweckmässige Methode blieb erfolglos. Ich beschloss jetzt von jedem ferneren Versuche abzustehen, welcher theoretisch mit Wahrscheinlichkeit aus einer in zwiefacher Richtung, nämlich nach hinten und seitlich nach aussen vorhandenen Luxation nur eine einfach seitlich nach aussen bestehende, später in einem neuen Act noch extra zu reponirende hervorgerufen hätte, und durch ein Manöver beide Verschiebungen auf einmal zu reponiren. Jedenfalls lag der hauptsäch-

liche Kapselriss in der Nähe des Condylus internus und war die untere Humerusepiphyse hier nach vorn und seitlich nach innen aus der Kapsel herausgetreten. Es wurde daher auch bei Extensions- und Flexions-, sowie bei den Distractionsversuchen kein Zurückschlüpfen des durchgetretenen Humerusendes bewirkt. Ich nahm nun Folgendes vor: Zuerst stellte ich den Unterarm zum Oberarm in den Winkel, in welchem die Beweglichkeit am grössten, die Schmerzen am geringsten waren. Beiläufig bemerkt mochte dies nach meiner Schätzung etwa ein Winkel von 130—140° sein. Alsdann drehte ich den Unterarm um eine durch die Ulna gedachte Axe in kräftiger Drehung nach aussen, (es würde also, wenn ich den Radius um die Ulna gedreht hätte, eine Supination gewesen sein.) Es entwickelte sich dabei der bis dahin irreponibele Processus coronoides über die Humeruspartie und in der secundären Bewegung einer fast von selbst erfolgenden Drehung des Armes nach innen, erfolgte die Reposition in jeder Richtung, Ulna und Radius standen am richtigen Platz; Probebewegungen des Armes waren leicht auszuführen. Offenbar wurde ausser dem für die Reposition nöthigen Umstande, dass der Processus coronoides über die Eminentia capitata der Humerusepiphyse entwickelt wurde, zugleich der bei den vorhergegangenen Manövern nur der Länge nach gespannte Kapselschlitz durch Erschlaffen der ihn tragenden Partie zum Rücktritt des Humerus geeignet gemacht. Was übrigens die Entwickelung des Processus coronoides über die Eminentia capitata betrifft, so konnte diese erst erfolgen, nachdem Anfangs ihr Berührungspunkt mit der hinteren Fläche des Humerus der Drehpunkt gewesen, um welchen die Rotation des Unterarmes erfolgte, bis das Olecranon mit seiner Ulnarkante etwa oberhalb von der Ulnarwärts gelegenen Partie der Trochlea am Humerus anstiess, dort ein Hypomochlion gewann und nun bei weiter fortgesetzter Drehung der Proc. coron. in die Höhe gehoben über die Rotula und Trochlea sich entwickeln konnte. Der Radius wich, da er wohl durch das unverletzte Ligam. annulare noch fest an der Ulna haftete, mit dieser verbunden zugleich an seinen Platz zurück.

Das Resultat hinsichtlich der Heilung war ein durchaus zufriedenstellendes.

---

3. Zur Extraction von Fremdkörpern aus dem Oesophagus.

Von

Dr. F. Trendelenburg,

in Berlin.

Bei der Extraction von Fremdkörpern aus dem Oesophagus bieten diejenigen Fälle die grössten Schwierigkeiten, in denen der Fremdkörper in dem Lumen einer alten Strictur sich eingeklemmt hat. Meist handelt es sich dann nicht um einen harten, sondern um einen weichen Körper von zäher Consistenz, ein Stück Fleisch oder Sehne, ein Stück Obst oder dergleichen. Führt man die Schlundsonde ein, so kommt man an der Strictur auf einen weichen Wider-

stand. Man kann nun zunächst versuchen, durch sanften Druck den Fremdkörper weiter hinabzuschieben. Dies würde leicht gelingen, wenn uns die Enge der Strictur durch frühere Untersuchungen bekannt wäre und wenn der oberhalb der Strictur liegende Theil des Oesophagus allmälig und gleichmässig enger werdend die Sonde direct in das Lumen der Strictur hineinleitete. Dies ist aber meist nicht der Fall, gewöhnlich lässt sich die Enge der Strictur nach der Erzählung des Kranken nur ganz ungefähr bestimmen und über der Strictur befindet sich ein mehr oder weniger ausgebildetes Divertikel. Wir wissen also nicht, ob die Spitze der Schlundsonde die richtige Dicke hat und ob sie auf den Fremdkörper oder seitwärts von der Strictur auf die Wand des Divertikels aufstösst. Daher ist das erwähnte Verfahren sehr unsicher und darf nur mit grosser Vorsicht angewandt werden. Besser zum Ziele kommt man meist mit feinen conischen Fischbeinbougies; bei wiederholten vorsichtigen Versuchen die Strictur zu passiren gelingt es gewöhnlich, die Strictur zu treffen und die Spitze des Bougies durch den weichen Fremdkörper durchzudrängen. Schiebt man das Bougie dann möglichst tief durch und wiederholt dasselbe Verfahren mehrere Male, so wird der Fremdkörper dadurch allmälig gelockert und gleitet schliesslich aus der Strictur heraus. — Auch dieses Verfahren kann aber im Stich lassen; denn das Fischbeinbougie federt in Folge der Biegung nach hinten, seine Spitze wird sich meist im hinteren Abschnitt des Divertikels bewegen und also eine Strictur, die weiter vorn einmündet, leicht verfehlen.

Mit grösserer Sicherheit lässt sich mit einem geraden, unbiegsamen Instrument die Strictur auffinden, und der Zweck dieser kurzen Notiz ist es, auf die Anwendbarkeit grader, unbiegsamer Instrumente zur Untersuchung des Oesophagus und zur Extraction von Fremdkörpern aus demselben hinzuweisen. — Lässt man den Kranken, der wie gewöhnlich auf dem Stuhl sitzt, den Kopf möglichst stark hintenüber beugen, so stehen die oberen Schneidezähne etwa senkrecht über dem Eingang in den Oesophagus und man kann bei dieser Kopfhaltung ohne Schwierigkeit vom Munde aus einen nicht zu dicken graden Metallstab bis tief in den Oesophagus und selbst bis in den Magen hinabsenken. Das obere Ende des Stabes stellt sich dabei wegen der schiefen Richtung des Oesophagus nach links etwas nach rechts von der Medianebene. — Diese Thatsache ist den Taschenspielern, Degen- und Schwertessern etc. von Alters her wohl bekannt, von den Chirurgen aber, wie es scheint, noch nicht beachtet worden. Für Fälle, wie die erwähnten, ist sie von Wichtigkeit. So gelang mir in einem Falle von Einklemmung eines Fleischstückchens in einer sehr tief gelegenen Oesophagusstrictur nach vergeblichen Versuchen mit Fischbeinbougies die Extraction mit einer gewöhnlichen langen Harnröhrencurette (nach Le Roy d'Étiolles). Ich schob bei stark rückwärts gebeugtem und gut fixirtem Kopf das Instrument mit niedergelegtem Löffelchen bis an die Strictur, suchte die Einmündungsstelle der Strictur in das Divertikel zu finden, indem ich die Spitze des Instruments abwechselnd etwas mehr vorn, mehr hinten, rechts und links leise aufdrückte und konnte dann unter rotirenden Bewegungen des Instruments die Spitze durch den Fremdkörper durchbohren. Sodann wurde das Löffelchen durch Druck an der Feder hinter dem

Fremdkörper aufgerichtet und das Instrument zurückgezogen. Es folgten zunächst nur ein paar Muskelbündel, aber das zweite Mal liess sich das Instrument schon leichter durchführen, wieder folgte ein Theil des Fleischstückchens beim Herausziehen und der Rest glitt in den Magen hinab. — Ebenso gut kann man natürlich gerade dünne Zangen in den Oesophagus einführen. Diese haben dann vor den krummen Schlundzangen den Vortheil, dass sie sicherer fassen, viel tiefer eingeführt werden und in jeder Richtung — in der sagittalen, frontalen oder jeder anderen Ebene — geöffnet werden können. Für grössere, feste Fremdkörper, z. B. Knochenstücke, lassen sie sich aber aus dem Grunde nicht gut anwenden, weil bei stark zurückgebeugtem Kopf die Platte des Ringknorpels sich ziemlich fest gegen die hintere Oesophaguswand anlegt und der Fremdkörper, wenn er sich in dieser Gegend befindet, dadurch eingeklemmt wird. Für solche Fälle ist also die alte Extractionsmethode mit krummen Zangen oder dem biegsamen Münzenfänger bei vorübergebeugtem Kopf meist vorzuziehen.

Unter Umständen lassen sich Fremdkörper auch aus dem Magen extrahiren. Ein 13jähriges Mädchen hatte (im Jahre 1869) ein Stückchen Pressschwamm verschluckt, welches ich zur Dilatation einer narbigen Verwachsung des Velum mit der Rachenwand anwenden wollte. Der Schwamm war sofort in den Magen hinuntergeglitten, denn das Kind konnte ohne Beschwerden trinken und im Oesophagus war mit den dicksten Sonden nichts zu entdecken. Brechmittel erwiesen sich als nutzlos. Die Extraction war aber sehr wünschenswerth, da man nicht wissen konnte, ob der im Mageninhalt aufquellende Schwamm nicht vielleicht eine Verstopfung des Darmlumens hervorrufen würde. Nach wiederholtem fruchtlosen Erbrechen und fehlgeschlagenen Extractionsversuchen mit dem Münzenfänger, machte ich, etwa eine halbe Stunde nach dem Verschlucken schliesslich einen letzten Versuch in folgender Weise: Der Schwamm musste sich inzwischen mit Flüssigkeit vollgesogen haben und es war also wahrscheinlich, dass er sich der Schwere nach an die am tiefsten liegende Stelle des Magens anlegen würde. Deshalb liess ich das Mädchen sich flach auf die linke Seite auf ein Bett legen um so den Schwamm vielleicht vor die Einmündungsstelle des Oesophagus in den Magen zu bekommen, und führte nun den Münzenfänger tief ein. Durch einen glücklichen Zufall fasste der Haken des Instruments in der That den Schwamm und derselbe folgte auch dem Zuge des Instrumentes, so dass ich ihn ohne weitere Schwierigkeiten zum Munde herausbefördern konnte. Im aufgequollenen Zustande hatte er etwa die Grösse eines Thalers und eine Dicke von 1—2 Cm. In ähnlichen Fällen könnte man auch versuchen, mit einer sehr langen und dünnen geraden Zange den Fremdkörper im Magen zu fassen, während der Kranke, den Magen möglichst mit Wasser gefüllt, auf der linken Seite liegt. Das Gelingen wird aber immer vom Zufall abhängen.

Ich will noch erwähnen, dass die schonende Einführung gerader, unbiegsamer Instrumente in den Oesophagus am Lebenden leichter auszuführen ist als an der Leiche, sich in der Beziehung also ebenso verhält wie der Catheterismus der Blase.

---

4. Ein Fall von Amputatio subtalica.

Von

Dr. Richard Volkmann,

Professor in Halle.

Die Exarticulation des Fusses im hinteren Fussgelenk mit Erhaltung des Talus — die sogenannte Amputatio subtalica — welche zuerst von Lignerolles, Velpeau und Malgaigne, neuerdings auch von v. Langenbeck empfohlen wurde, gehört trotz ihrer unbestreitbaren Brauchbarkeit doch zu den noch sehr selten ausgeführten Operationen, aus dem sehr einfachen Grunde, weil die Indication zu ihrer Vornahme nicht oft vorhanden ist. Denn die Operation setzt den Fall voraus, dass das Sprunggelenk gesund, der Calcaneus aber krank und nicht zu erhalten sei, da anderen Falles die nach Chopart benannte Absetzung des Vorfusses vorzuziehen sein würde. Die methodische Ausbildung der Ausschabung cariöser Knochen hat die Zahl der Fälle, in denen die Amputatio subtalica zu machen ist, noch mehr beschränkt. Als ich im vergangenen Sommersemester bei einem Kranken mit Caries in den Gelenken des Vorfusses die Chopart'sche Fussexarticulation vornahm und den Calcaneus so stark verändert fand, dass ich nicht wagte ihn zurück zu lassen räumte ich nach Absägung der Gelenkfläche das spongiöse Gewebe so vollständig mit dem scharfen Löffel aus, dass nur die dünne äussere Schale des Knochens Substantia compacta und Periost stehen blieben. Der Kranke, der noch das Unglück hatte eine heftige Nachblutung zu bekommen, welche erst durch die Unterbindung der Aa. tibiales, antica sowohl wie postica gestillt werden konnte, genas mit einem vortrefflichen Stumpf, der sich in keiner Beziehung von dem nach einer gut gelungenen gewöhnlichen Chopart'schen Fussamputation zurückbleibenden unterscheidet.

Es erscheint daher vor der Hand durchaus noch gerechtfertigt, jeden neuen Fall von Amputatio subtalica zu publiciren. Der folgende ist noch dadurch von besonderem Interesse, dass bei gleichzeitigem Defect der Hackenhaut, der zur Deckung des Stumpfes dienende Lappen durch eine plastische Operation aus den vorderen Theilen der Planta pedis entnommen wurde. Trotzdem war das Schlussresultat ein vorzügliches:

I. K., Knecht aus Burgkemnitz, erfror sich kurz vor Weihnachten 1869 auf Wagenfahrt bei strenger Kälte den rechten Fuss. Die Zehen wurden danach schwarz und auf dem Rücken des Fusses und am Hacken zeigten sich Brandflecken und Blasen. Schon in den nächsten Tagen wurden sämmtliche Zehen bis auf die Grundphalanx der fünften von einem Arzte entfernt. Im weiteren Verlaufe stiessen sich jedoch grosse Hautstücke vom Fussrücken ab, und an der Ferse griff, wahrscheinlich durch unzweckmässige Lagerung der Extremität und Decubitus begünstigt, die Gangrän bis auf den Knochen. Bald lag der grösste Theil des Calcaneus nekrotisirt bloss. Nach und nach heilten die Geschwüre auf dem Fussrücken, nicht so die durch die Entfernung der Zehen gesetzten Defecte, so wie das grosse und tiefe Geschwür am Hacken. Der Fuss blieb dick und unförmlich, Patient hatte viele Schmerzen.

Am 3. März 1870 wird Patient in die chirurgische Klinik aufgenommen. Der Fuss ist immer noch stark geschwollen; der Fussrücken bis an das Chopart'sche Gelenk mit derben Narben besetzt. An Stelle der Zehen ein grosses Ulcus elevatum mit dicht darunterliegenden, durch Osteophyten aufgetriebenen Knochen und missfarbigen Granulationen. Am Hacken ein grosses Geschwür, in dessen Grunde die Tuberosität und die Gehfläche des Calcaneus nekrotisch zu Tage liegen. Die Verbindungen der Fusswurzelknochen mit dem Metatarsus gelockert; zwischen dem Os metatarsi V. und dem Os cuboides Caries-Crepitation.

Unter diesen Umständen konnte an eine rein conservative Behandlung nicht gedacht werden; allein auch von den verschiedenen partiellen Fussamputationen war keine anwendbar, bei der der Calcaneus oder auch nur die Hackenhaut erhalten wird. Es schien fast nichts wie die Amputation des Unterschenkels dicht über den Malleolen übrig zu bleiben. Nach vielfachen Erwägungen entschloss ich mich endlich, einen Versuch mit der Amputatio subtalica zu machen, der dem Kranken die Aussicht eröffnete, nach der Heilung ohne Prothese gehen zu können, immerhin ein enormer Vortheil, der Unterschenkelamputation gegenüber.

Freilich konnte die Bedeckung für den Stumpf weder auf die gewöhnliche Weise aus der Hacken- und hinteren Sohlenseite genommen werden, da diese durch das grosse Geschwür zerstört waren, noch auch aus dem mit ausgedehnten Narben bedeckten Fussrücken. Doch die Haut an der inneren Seite des Fusses war gesund und frei von Narben und es erschien daher möglich, aus den vorderen drei Vierteln der Planta einen grossen, an der inneren Seite gestielten Lappen zu bilden und diesen unter einigen Drehungen zur Bedeckung zu benutzen.

Dieser Plan wurde am 4. März 1870 ausgeführt und damit begonnen, den grossen Sohlenlappen zu umschneiden. Nach vorne reichte derselbe bis zu den Köpfen der Metatarsalknochen, hinten bildete das über die Gehfläche des Calcaneus sich erstreckende, mehrerwähnte grosse Ulcus seine Grenze. Seitlich erreichte er in der Planta nicht ganz den äusseren Fussrand, während er sich dafür an der inneren Seite des Fusses etwas über den Fussrand erhob. Der Stiel, etwa 2 Zoll breit, lag auf der inneren Seite, die Hautdecken vor und hinter dem Malleolus internus in sich aufnehmend; er war ziemlich stark schief von hinten und oben nach vorn und unten gerichtet. Nach Ablösung dieses grossen und sehr dicken Lappens wurde in der Fussbeuge so wie an der äusseren hinteren Seite des Fusses durch einen bis an das Hackengeschwür herumlaufenden ½ Zirkelschnitt eine Hautmanchette gebildet, in das Chopart'sche Gelenk gedrungen und hier exarticulirt; darauf der sehr gelockerte Calcaneus ohne besondere Mühe exstirpirt.

Der auf diese Weise gewonnene grosse Plantarlappen adaptirte sich unter mässiger Drehung sehr gut und reichte zur Bedeckung der Wundfläche überall aus. Nur in ihren hintersten, der Insertion der Achillessehne entsprechenden Partieen, wäre die Wunde ohne zu starke Spannung nicht zu vereinigen gewesen und wurde hier eine etwa Zollgrosse Oeffnung gelassen, im Uebrigen aber der ganze Lappen mit äusserster Sorgfalt wie nach einer plastischen Operation mit etwa 40 Suturen angenäht. In die klaffende Oeffnung an der hinteren Seite des Stumpfes wurde beölte Charpie eingeführt.

So weit genäht war, erfolgte überall Prima intentio; die Reaction blieb äusserst gering und war der Verlauf in jeder Beziehung ein sehr günstiger. Nach noch nicht ganz 5 Wochen konnte Patient bereits mit dem Stumpfe, ohne irgend welche Schmerzempfindungen zu spüren, auftreten, obwohl sich die offen gebliebene Stelle an der hinteren Seite des Stumpfes noch nicht ganz geschlossen hatte, und ihre spätere völlige Schliessung einige Mühe machte. Zuletzt schloss sich dieselbe jedoch vollständig, unter Bildung einer tief eingezogenen, ½ Zoll über der Gehfläche gelegenen, und daher die Brauchbarkeit des Stumpfes nicht beeinträchtigenden Narbe.

Bei der zwei Monate später erfolgenden Entlassung des Kranken zeigt sich der Stumpf wohl abgerundet, an seiner Gehfläche mit einem dicken Polster von Sohlenhaut versehen. In der Höhe des Tibiotarsalgelenkes läuft um ihn ringförmig eine feine, die Lappengrenze bezeichnende Narbe, die nur an der inneren Seite, entsprechend dem hier gelegenen Stiel, fehlt. Sie berührt beim Auftreten nirgends den Boden, so dass die Gehfläche ganz frei von Narben ist. Der Fuss ist ¾ Zoll kürzer wie der gesunde. Patient ist von früh bis zum Abend beständig auf den Füssen ohne Schmerzen zu empfinden, und ist der Gang in einem gewöhnlichen Schnürstiefel mit eingelegtem, die Verkürzung ausgleichendem Polster ein sehr guter. Doch geht Patient auch baarfuss, wenngleich leicht hinkend, vortrefflich und ebenfalls ohne Schmerzen. Nach seiner Entlassung war er im Stande, seine frühere Thätigkeit als Knecht ohne Beschwerde wieder aufzunehmen.

Bei einer fünfviertel Jahre später vorgenommenen neuen Untersuchung zeigt sich keine wesentliche Veränderung; doch ist vielleicht der Stumpf ein klein wenig kürzer, resp. flacher geworden, was auf eine Druckatrophie des Talus und ein Verschwinden der Unebenheiten an seiner unteren Fläche zu beziehen sein dürfte. Patient bedient sich des operirten Fusses wie eines gesunden und verrichtet die schwerste Arbeit.

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin







